

ΠΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ και
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΦΟΙΤΗΤΗΣ: Ηλιάκης Διογένης
A.M.:0498016

**«Συγκριτική αξιολόγηση της απόδοσης των
εμβολιασμένων φυτών στη Μελιτζάνα υπό συνθήκες
θερμοκηπίου και στην υπαίθριο καλλιέργεια»**



Βόλος 2003



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 3882/1
Ημερ. Εισ.: 30-08-2004
Δωρεά: Συγγραφέας
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2003
ΗΛΙ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ και
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ηλιάκης Διογένης

**«Συγκριτική αξιολόγηση της απόδοσης των
εμβολιασμένων φυτών στη Μελιτζάνα υπό συνθήκες
θερμοκηπίου και στην υπαίθριο καλλιέργεια»**

Εξεταστική Επιτροπή

Ι.Α.Χα (Επιβλέπων)

Επίκουρος Καθηγητής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Χ.Γούλας (Μέλος)

Καθηγητής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Γ.Νάνος (Μέλος)

Επίκουρος Καθηγητής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες στον καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Χρήστο Γούλα για την συμπαράστασή του και τις συμβουλές του που μου πρόσφερε κατά τη διάρκεια της εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ.κ. Στέλλα Γαλανοπούλου-Σενδουκά, Κωνσταντίνο Κίττα και Γεώργιο Νάνο για την παραχώρηση εργαστηριακού εξοπλισμού. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Αθανάσιο Παππά για τις χρήσιμες συμβουλές του κατά τη διάρκεια του πειράματος. Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον λέκτορα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Αθανάσιο Μαυρομάτη για την απλόχειρη συμπαράσταση που μου προσέφερε και για την βοήθειά του στη διόρθωση και καλύτερη εμφάνιση της εργασίας. Ακόμη τον γεωπόνο του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Σπύρο Σουίπα για την πολύτιμη βοήθειά του στην πραγματοποίηση της εργασίας. Την εταιρεία «Γεωπονικό Σπίτι» και ιδιαίτερα τον κ. Αλέξη Πέτροβα για την προμήθεια των εμβολιασμένων φυτών. Αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου για την πολύτιμη ηθική τους συμπαράσταση και κατανόηση. Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή κ. Αβραάμ Χα για την αμέριστη συμπαράσταση και βοήθειά του στη διάρκεια της εργασίας καθώς και για την εμπιστοσύνη του που μου έδειξε από την αρχή στην ανάθεση αυτού του θέματος.

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Κεφάλαιο 1	7
1. Γενικό Μέρος	7
1.1 Καταγωγή.....	7
1.2 Εξάπλωση της καλλιέργειας της μελιτζάνας	7
1.3 Βοτανικά Γνωρίσματα	8
1.4 Οικολογικές Απαιτήσεις	11
1.4.1 Κλίμα	11
1.4.2 Έδαφος	12
1.5 Παθογόνα Εδάφους	12
1.6 Εμβολιασμός.....	15
1.6.1 Πλεονεκτήματα Εμβολιασμού	16
1.6.2 Μειονεκτήματα Εμβολιασμού	18
1.6.3 Μέθοδοι Εμβολιασμού.....	19
1.7 Υποκείμενα	21
1.8 Σκοπός του πειράματος.....	22
Κεφάλαιο 2	23
2. Υλικά και Μέθοδοι	23
2.1 Κλιματικά Δεδομένα	23
2.2 Μεταχειρίσεις	24
2.3 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	27
2.4 Συγκομιδή	28
2.5 Παρατηρήσεις – Μετρήσεις	29
2.6 Στατιστική επεξεργασία	30
Κεφάλαιο 3	31
3. Αποτελέσματα και Συζήτηση	31
3.1 Γενικά	31
3.2 Ύψος φυτών στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο	31
3.2 Χλωρό βάρος στο θερμοκήπιο και την ύπαιθρο.....	34
3.3 Ξηρό βάρος στο θερμοκήπιο και την ύπαιθρο.....	38
3.3 Απόδοση στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο	42
3.4 Παραγωγή σπόρων από καρπούς μελιτζάνας στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο	48
Κεφάλαιο 4	54
4. Συμπεράσματα	54
Βιβλιογραφία	56

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να αξιολογηθεί συγκριτικά η απόδοση και η παραγωγή σπόρων μιας ποικιλίας μελιτζάνας εμβολιασμένης σε δυο υποκείμενα, σε σχέση με την ποικιλία ως αυτόριζη, υπό συνθήκες θερμοκηπίου και υπαίθρου. Το πείραμα έγινε στο θερμοκήπιο και σε παρακείμενο αγρό του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, το 2002. Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες (RCB) με τρεις επαναλήψεις για κάθε επέμβαση σε πειραματικό τεμάχιο 1 x 5,6 m με αποστάσεις φύτευσης 0,8 x 1 m. Η ποικιλία μελιτζάνας ήταν το υβρίδιο RIMA και τα υποκείμενα ήταν το HEMAN και το PRIMAYERA. Ο αριθμός των μεταχειρίσεων ήταν τρεις:

- 1) Υβρίδιο RIMA εμβολιασμένο πάνω στο υποκείμενο HEMAN
- 2) Υβρίδιο RIMA εμβολιασμένο πάνω στο υποκείμενο PRIMAYERA
- 3) Υβρίδιο RIMA αυτόριζο

Παρατηρήσεις που πάρθηκαν:

- 1) Ύψος φυτών κάθε 7 ημέρες για 120 ημέρες από την μεταφύτευση.
- 2) Αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία.
- 3) Χλωρό και ξηρό βάρος στελεχών, καρπών και φύλλων.
- 4) Απόδοση σε kg καρπού ανά φυτό.
- 5) Αριθμός και βάρος σπόρων ανά καρπό κατά την πλήρη ωρίμανση.

Βρέθηκε ότι η απόδοση των εμβολιασμένων φυτών στο θερμοκήπιο πάνω στο υποκείμενο HEMAN ήταν μεγαλύτερη κατά 56% σε σχέση με τα αυτόριζα φυτά, ενώ η απόδοση των εμβολιασμένων φυτών πάνω στο υποκείμενο PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερη κατά 9,9% σε σχέση με τα αυτόριζα. Το ύψος των

εμβολιασμένων φυτών επί των υποκειμένων HEMAN και PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερο κατά 15% και 6% αντίστοιχα σε σχέση με τα αυτόριζα φυτά αλλά όχι σημαντικά. Επίσης βρέθηκε ότι η απόδοση των εμβολιασμένων φυτών στην ύπαιθρο πάνω στο υποκείμενο HEMAN ήταν μεγαλύτερη κατά 60% σε σχέση με τα αυτόριζα ενώ η απόδοση των εμβολιασμένων φυτών πάνω στο υποκείμενο PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερη κατά 5,9% σε σχέση με τα αυτόριζα. Ακόμα στην ύπαιθρο το ύψος των εμβολιασμένων φυτών επί των υποκειμένων HEMAN και PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερο κατά 25% και 17,5% αντίστοιχα σε σχέση με τα αυτόριζα. Τέλος βρέθηκε ότι τόσο στην ύπαιθρο όσο και στο θερμοκήπιο οι μέρες που απαιτούνταν για την πλήρη ωρίμανση των καρπών για τα εμβολιασμένα φυτά ήταν λιγότερες σε σχέση με τα αυτόριζα, ενώ το μέγεθος του σπόρου της μελιτζάνας παρέμεινε σταθερό, είτε προερχόταν από εμβολιασμένο είτε από αυτόριζο φυτό. Το βάρος του καρπού από όπου προήλθαν οι 1000 σπόροι ήταν μεγαλύτερο στα εμβολιασμένα φυτά σε σχέση με τα αυτόριζα.

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι τα εμβολιασμένα φυτά δίνουν μεγαλύτερες αποδόσεις σε σχέση με τα αυτόριζα και αντιδρούν καλύτερα κάτω από αντίξοες συνθήκες και ότι το υποκείμενο HEMAN υπερείχε συγκριτικά από το υποκείμενο PRIMAYERA. Σημαντικός παράγοντας για να επιτευχθεί καλή παραγωγή στα εμβολιασμένα φυτά είναι η χρησιμοποίηση του κατάλληλου υποκειμένου που θα προσδώσει στο εμβόλιο τη δυνατότητα καλής παραγωγής.

Κεφάλαιο 1

1. Γενικό Μέρος

1.1 Καταγωγή

Άγρια μορφή μελιτζάνας αναφέρεται ότι έχει βρεθεί στην Ινδία, το φυτό φέρει άκανθες και ο καρπός είναι πικρός. Στους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους ήταν άγνωστο, και στην Κίνα εντοπίζεται από τους πρώτους πρωτοχριστιανικούς χρόνους ή αργότερα. Και στον 13ο αιώνα εισήχθηκε από τους εμπόρους η μελιτζάνα στην Ευρώπη και την Αφρική. Το αγγλικό όνομα της μελιτζάνας (eggplant = αυγό – φυτό) πιθανόν να προέρχεται από το γεγονός ότι ορισμένοι τύποι μελιτζάνας παράγουν καρπούς άσπρους που μοιάζουν με το αυγό κότας. (γαλλικές ποικιλίες ή αυτές που καλλιεργούνται στην Αίγυπτο). Παλαιότερα από το φυτό κατασκεύαζαν αλοιφές που χρησιμοποιούνταν σαν καταπραϋντικές ουσίες για τις φλεγμονές. Τα φύλλα της μελιτζάνας χρησιμοποιούνταν αντί του καπνού σε περίοδο έλλειψής του (Ολύμπιος, 2001).

1.2 Εξάπλωση της καλλιέργειας της μελιτζάνας

Οι περισσότερες μελιτζάνες που καταναλώνονται, παράγονται σε υπαίθριες καλλιέργειες. Επειδή όμως υπάρχει ζήτηση εκτός εποχής, το ενδιαφέρον για καλλιέργεια της μελιτζάνας μέσα στο θερμοκήπιο παρουσιάζεται πολύ αυξημένο. Σε παγκόσμια κλίμακα το 91,5% της παραγωγής βρίσκεται στην Ασία και μόνο το 3,5% στην Ευρώπη.

Η διακίνηση της μελιτζάνας παρουσιάζει αρκετό ενδιαφέρον. Κύριες χώρες εισαγωγής εμφανίζονται η Γαλλία,

Γερμανία, Αγγλία και Λίβανος, ενώ εξαγωγές πραγματοποιούν η Ισπανία, Ολλανδία και Ιορδανία.

Στην Ελλάδα καλλιεργούνται κάθε χρόνο γύρω στα 28.460 στρέμματα μελιτζάνας σε υπαίθριες καλλιέργειες με παραγωγή γύρω στους 66.480 τόνους (1997). Η παραγωγή στα θερμοκήπια εκτός εποχής προήλθε από 2.300 στρέμματα με παραγωγή περίπου 18.870 τόνους (1997). Η μέση παραγωγή στα θερμοκήπια είναι γύρω στους 8 τόνους.

Εξαγωγές από την Ελλάδα γίνονται σε πάρα πολύ μικρή κλίμακα. Το 1999 εξήχθησαν περίπου 800 τόνοι ενώ την ίδια χρονιά εισήχθησαν 400 τόνοι (Ολύμπιος, 2001).

1.3 Βοτανικά Γνωρίσματα

Στη μελιτζάνα διακρίνονται οι βοτανικές ποικιλίες *esculentum*, *insanum* και *ovigerum*. Ο Fiori σύμφωνα με το Δημητράκη (1998) δίνει την εξής περιγραφή των ποικιλιών:

α) *Solanum melongena* var. *esculentum* Dum με άνθη 6-9 μέρη, μονήρη σπανίως δίδυμα και καρπούς κυλινδρικούς επιμήκεις ή σφαιροειδείς χρώματος ιώδους, λευκού ή κίτρινου.

β) *Solanum melongena* var. *insanum* L. με άνθη 5-6 φερόμενα ανά 3 από τα οποία ένα (το κατώτερο) γόνιμο και τα δύο (τα ανώτερα) στείρα. Καρπός μελανός.

γ) *Solanum melongena* var. *ovigerum* Lam. Άνθη μονήρη με περιάνθιο 3-6 μέρες και 5-9 στήμονες. Καρπός αυγοειδής ή και επιμήκεις ιώδης, κόκκινος ή κίτρινος.

Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων του είδους είναι κανονικά $2n=24$ υπάρχουν και ποικιλίες πολυπλοειδείς με $3n=36$ και $4n=48$.

Η μελιτζάνα καλλιεργείται ως ετήσιο φυτό στις εύκρατες ζώνες και ως πολυετές στις τροπικές ζώνες. Τα φυτά αναπτύσσονται όρθια σε ύψος 60-120 εκ. Το φυτό σε πολλά σημεία μοιάζει με την πιπεριά, αν και έχει φύλλα πιο μεγάλα, και

πιο σαρκώδη. Έχει τάσεις ανάπτυξης προς τα πάνω και έχει βλαστανούσα κορυφή σε αντίθεση με την πιπεριά, όπου οι βλαστοί διακλαδίζονται συνέχεια. Όπως και στη τομάτα από τη βάση κάθε φύλου εξέρχεται πλευρικός βλαστός. Τα κεντρικό στέλεχος στην αρχή είναι ποώδες αργότερα όμως γίνεται ξυλώδες και είναι κυλινδρικό.

Οι βλαστοί στην αρχή της εμφάνισής τους είναι τρυφεροί, ποώδεις και με την πάροδο του χρόνου γίνονται ξυλώδεις αλλά είναι εύθραυστοι γι' αυτό χρειάζεται κάποια στήριξη του φυτού για να αποφευχθούν σπασίματα από το βάρος των καρπών.

Τα φύλλα είναι εναλλασσόμενα επί των βλαστών, είναι μεγάλα, ελλειψοειδή, ακέραια φέρουν τρίχες και χνούδι και αρκετές φορές πάνω στις νευρώσεις φέρουν άκανθες.

Η ρίζα αναπτύσσεται σε ενδιάμεσο βάθος (60-120 εκ). Έχει ρίζα που αντικαθίσταται από πολλές πλευρικές αν απολεστεί κατά την διάρκεια της μεταφύτευσης.

Τα άνθη εμφανίζονται μονήρη ή σε ταξιανθίες 2-3 μαζί πάνω στους βλαστούς. Στις πρώιμες ποικιλίες τα άνθη εμφανίζονται με την εμφάνιση του έκτου πραγματικού φύλλου ενώ στις πολύ όψιμες μετά το 14^ο πραγματικό φύλλο.

Η στεφάνη είναι συμπέταλος ιώδης με 5 ή περισσότερα πέταλα. Ο κάλυκας είναι σαρκώδης τριχωτός ακανθώδης που αναπτύσσεται μαζί με τον καρπό και έχει 5 ή περισσότερα σέπαλα.

Τα άνθη αυτογονιμοποιούνται και σε πολύ μικρό ποσοστό σταυρογονιμοποιούνται με έντομα. Η στροφή του άνθους προς τα κάτω διευκολύνει την αυτογονιμοποίηση. Η ωρίμανση των ανθών γίνεται ταυτόχρονα με την ωρίμανση του στηρίγματος κατά το άνοιγμα του άνθους. Το άνθος παραμένει ανοικτό για 2-3 ημέρες. Όταν γίνει η γονιμοποίηση η στεφάνη και οι κάλυκες μαραίνονται. Τα άνθη μπορεί να αναπτυχθούν σε καρπούς και παρθενοκαρπικά χωρίς γονιμοποίηση.

Η μελιτζάνα είναι φυτό ουδέτερο στον φωτοπεριοδισμό που σημαίνει ότι ανεξάρτητα από εποχές δεν συναντάται δυσκολίες στην παραγωγή ανθέων. Άρα δεν έχουμε πρόβλημα τον χειμώνα για παραγωγή ανθέων.

Ο καρπός είναι ράγα διαφόρων σχημάτων, σφαιροειδής, απιοειδής, ωοειδής, επιμήκεις, κυλινδρικός. Ποικιλίες που έχουν προέλευση από την Ασία παράγουν περισσότερους καρπούς οι οποίοι είναι λεπτοί στην διάμετρο (4-5 εκ.) και επιμήκεις (15-30 εκ). Το χρώμα επίσης ποικίλει από βαθύ μέχρι ανοιχτό ιώδες στις πιο δημοφιλείς καλλιεργούμενες ποικιλίες σήμερα. Αλλά μερικές έχουν άσπρο ή πράσινο χρώμα. Το χρώμα μπορεί να είναι ομοιογενές ή με ραβδώσεις ανοικτού και βαθέως χρώματος. Η επιφάνεια του καρπού είναι λεία και γυαλιστερή Η σάρκα είναι λευκή και συμπαγής. Ο καρπός της μελιτζάνας αποτελείται από νερό 92,5%, 5,6% υδατάνθρακες, 1,2% πρωτεΐνες και 0,2% λίπη. Ο σπόρος είναι πεπιεσμένος, δισκοειδής με λεία επιφάνεια και υποκίτρινο χρώμα.

Πίνακας 1. Θρεπτικά στοιχεία της μελιτζάνας ανά 100g καρπού (Swider, 1992).

<u>Θρεπτικά στοιχεία</u>	<u>σε 100g καρπού</u>
Νερό (g)	92
Ενέργεια (g)	26
Υδατάνθρακες (g)	6,3
Λίπη (g)	0,1
Πρωτεΐνες (g)	1,1
Ίνες (g)	1
Βιταμίνη Α (Διεθνής μονάδες)	70
Θειαμίνη (mg)	0,09
Ριβοφλαβίνη (mg)	0,02
Νιασίνη (mg)	0,6
Βιταμίνη C (mg)	0,2
Βιταμίνη Β6 (mg)	0,09
Ca (mg)	36
P (mg)	33
Fe (mg)	0,6
Na (mg)	4
K(mg)	219
Mg (mg)	11

1.4 Οικολογικές Απαιτήσεις

1.4.1 Κλίμα

Φυτό καταγόμενο από θερμές περιοχές η μελιτζάνα ευδοκimeί μόνο υπό συνθήκες σχετικά υψηλών θερμοκρασιών. Ήδη από την σπορά στο σπορείο έχει ανάγκη από αυξημένες θερμοκρασίες όπως:

- τη νύκτα 16-20° C
- την ημέρα 20-25° C

γιατί αλλιώς μπορεί κατά τα πρώτα στάδια να προκληθεί σκλήρυνση (σοκάρισμα δηλαδή ξυλοποίηση των ιστών του φυτού) και μη κανονική ανάπτυξη των φυτών. Γενικώς οι ανάγκες σε θερμότητα είναι μεγαλύτερες σε σχέση με την τομάτα, η διάρκεια της θερμής περιόδου έχει μεγάλη σημασία για την μελιτζάνα. Σε μακρά θερμή περίοδο μπορεί να δώσει μεγάλες αποδόσεις. Όταν μεταφυτευθεί σε θερμοκήπιο οι θερμοκρασίες 22-25° C κατά την ημέρα και γύρω στους 18° C τη νύχτα.

1.4.2 Έδαφος

Η μελιτζάνα ευδοκίμει σε όλα τα εδάφη των λαχανόκηπων εκτός από τα πολύ βαριά αργιλώδη, ενώ καλύτερα ανταποκρίνεται σε εδάφη μέσης σύστασης γόνιμα και πλούσια σε οργανική ουσία που πρέπει να είναι αποστραγγιζόμενα και να έχουν την δυνατότητα άρδευσης. Οι καρποί υπό συνθήκες έλλειψης εδαφικής υγρασίας μπορούν να αποκτήσουν πικρή γεύση. Για πρώιμες καλλιέργειες τα ελαφρά αμμοπηλώδη είναι περισσότερο κατάλληλα.

Ως προς την οξύτητα του χώματος η ουδέτερη ή η ελαφρώς όξινη (pH=6-7,2) είναι η καλύτερη.

1.5 Παθογόνα Εδάφους

Μυκητολογικές ασθένειες εδάφους όπως οι αδρομυκώσεις, οι σηψιρριζίες και οι σήψεις λαιμού αποτελούν σοβαρά προβλήματα των καλλιεργούμενων φυτών. Οι ασθένειες αυτές προκαλούν μεγάλες καταστροφές γι' αυτό και η αντιμετώπισή τους θα πρέπει να είναι άμεση και αποτελεσματική. Διάφορα μέτρα καλλιεργητικά, χημικά ή βιολογικά, παρά το υψηλό κόστος δεν ελέγχουν πλήρως τις ασθένειες.

Είναι γνωστό ότι οι καλλιέργειες των κηπευτικών στην Ελλάδα δεν εντάσσονται σε ένα ικανοποιητικό σύστημα

αμειψισποράς κυρίως λόγω της ύπαρξης μικρών κλήρων γης στους Έλληνες παραγωγούς. Από την άλλη μεριά οι υπάρχουσες ανθεκτικές ποικιλίες δεν επαρκούν για τη λύση του προβλήματος. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να στραφεί η προσοχή στην προσπάθεια βελτίωσης της ανθεκτικότητας των φυτών. Τέλος αν λάβει υπ' όψιν του κανείς τους κινδύνους που προέρχονται από τη χρήση χημικών ουσιών και τις αντικειμενικές δυσκολίες που αντιμετωπίζει η ηλιοαπολύμανση στην Ελλάδα η τεχνική του εμβολιασμού αποτελεί σε πολλές περιπτώσεις δυναμική λύση του προβλήματος.

Βασική προϋπόθεση του εμβολιασμού είναι η ύπαρξη ενός συγγενούς είδους, ποικιλίας ή υβριδίου με ανθεκτικότητα στα παθογόνα. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν υποκείμενο πάνω στο οποίο θα εμβολιασθεί και θα αναπτυχθεί το εμβόλιο. Η επιλογή του υποκειμένου θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα εμβολιασμένα φυτά να παρουσιάζουν ανθεκτικότητα αφ' ενός μεν στις δυσμενείς, για την ανάπτυξη, συνθήκες του περιβάλλοντος και αφετέρου στους νηματώδεις, ιδιαίτερα του γένους *Meloidogyne*, στους οποίους η μελιτζάνα παρουσιάζει ευαισθησία. Τέλος τα εμβολιασμένα φυτά θα πρέπει να έχουν ικανοποιητική, ποιοτικά και ποσοτικά, παραγωγή καρπών.

Τα εμβολιασμένα φυτά φέρουν ξένο ριζικό σύστημα, το οποίο, ως γέφυρα μεταξύ φυτού και υποστρώματος, επιδρά σε πολλά χαρακτηριστικά του φυτού, όπως το μήκος των βλαστών, η φυλλική επιφάνεια και η παραγωγή των καρπών.

Οι αδρομυκώσεις ή τραχειομυκώσεις προκαλούνται κυρίως από το μύκητα *Fusarium Oxysporum* F. Sp. *Lycopersici* της οικογένειας *Tuberculariaceae* της τάξης *Moniliales* της κλάσης *Adelomycetes* και προκαλεί τήξεις και σηψιρριζίες σε νεαρά φυτάρια. Η ασθένεια εκδηλώνεται με γενικό ή μερικό μαρασμό, προσβάλλει αρχικά τις ρίζες και στη συνέχεια αναπτύσσεται στους βλαστούς στους οποίους προκαλεί καστανό έως σκούρο καστανό χρωματισμό, χλώρωση του ελάσματος των φύλλων, περιορισμό της ανάπτυξης του φυτού και τελικά την ξήρανσή του.

Το παθογόνο μεταδίδεται με το έδαφος στο οποίο μπορεί να επιβιώσει για πολλά έτη με τη μορφή των χλαμυδοσπορίων. Επίσης μεταδίδεται με τα μολυσμένα φυτάρια, με τα υπολείμματα της καλλιέργειας και με το σπόρο. Το παθογόνο μπαίνει στο εσωτερικό των φυτών από πληγές του ριζικού συστήματος, οι οποίες έχουν δημιουργηθεί από τραυματισμούς με εργαλεία, από προσβολές από νηματώδεις ή διάφορους άλλους μικροοργανισμούς. Η παθογένεση συνδέεται με την απόφραξη των αγγείων και το σχηματισμό ενζύμων και τοξινών (Παναγόπουλος, 1995).

Έχουν αναφερθεί 3 παθότυποι ή φυλές του μύκητα (0,1,2). Οι παθογόνες απομονώσεις στην Ελλάδα ίσως ανήκουν στον παθότυπο 0. πρόσφατα φαίνεται ότι εμφανίστηκε σε περιορισμένη έκταση και η δεύτερη φυλή.

Η ανάπτυξη του μύκητα ευνοείται από μέτρια σχετικά υγρασία και θερμοκρασία 21-22°C. Τέλος σε θερμοκρασία μικρότερη από 17° C ή μεγαλύτερη από 35°C η ασθένεια δεν εκδηλώνεται (Παναγόπουλος, 1995). Η ασθένεια ευνοείται επίσης από τη χρήση μεγάλης ποσότητας αμμωνιακών αζωτούχων λιπασμάτων και χαμηλή αντίδραση του εδάφους. Αν το pH του εδάφους είναι μεταξύ 6,5 – 7 τότε συντελεί στην καταπολέμηση της φουζαρίωσης, εντούτοις δεν θα πρέπει να αυξάνεται το pH στο 7,5 διότι αυτό ευνοεί την ανάπτυξη της βερτισιλλίωσης.

Η βερτισιλλίωση ανήκει και αυτή στις αδρομυκώσεις και προκαλείται από τους μύκητες Verticillium dahliae και Verticillium albo-atrum της οικογένειας Moniliaceae της τάξης Moniliales της κλάσης Adelomycetes. Ενώ το Fusarium παρουσιάζει εξειδίκευση το Verticillium δεν κάνει διακρίσεις στους ξενιστές που μπορεί να προσβάλλει. Τα αρχικά συμπτώματα είναι παρόμοια με τις φουζαριώσεις γι' αυτό η διάγνωση πρέπει να βασίζεται μόνο σε εργαστηριακή εξέταση.

Στη χώρα μας υπεύθυνο για την ασθένεια είναι αποκλειστικά το Verticillium dahliae το οποίο διαχειμάζει με καστανά μαύρα μικροσκληρώτια. Επίσης υπάρχουν οι φυλές 1 και

2 και όπως έχει παρατηρηθεί η φυλή 1 αποτελεί τον πιο σοβαρό κίνδυνο.

Η βερτισιλλίωση ευνοείται ιδιαίτερα όταν οι ημερήσιες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 20-24°C. Ενώ το Verticillium dahliae ευνοείται από θερμοκρασίες 23-25°C, το Verticillium albo-atrum ευνοείται από χαμηλότερες θερμοκρασίες (20°C), γι' αυτό και εμφανίζεται τους ψυχρότερους μήνες (Παναγόπουλος, 1995).

Κατά τον Γαζή (1994) τα δυο παθογόνα που προκαλούν τις αδρομυκώσεις διαφέρουν στο βάθος κατανομής του μολύσματος. Συγκεκριμένα για το μεν Fusarium απαντάται στα 10-20 cm ενώ για το Verticillium στα 20-30 cm. Επίσης η σύσταση του νερού ποτίσματος επηρεάζει την ύπαρξη των δυο αυτών μυκήτων, έτσι το Fusarium ευνοείται από αλατούχο ή μαγνησιούχο νερό, ενώ το Verticillium εμποδίζεται από την παραπάνω σύσταση του νερού. Τέλος διαφορά εντοπίζεται και στον τρόπο μετάδοσης των παθογόνων. Το Fusarium από το στέλεχος μεταφέρεται στους καρπούς και από εκεί στο σπόρο με συνέπεια να μεταδίδεται και με το σπόρο ενώ κάτι τέτοιο δε συμβαίνει με το Verticillium. Επίσης έχει αναφερθεί ότι για το Verticillium είναι δυνατή η μόλυνση και από τα φύλλα, όχι όμως για το Fusarium σύμφωνα με τον ίδιο ερευνητή.

1.6 Εμβολιασμός

Στην Ελλάδα το ποσοστό των εμβολιασμένων που χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς είναι για το καρπούζι 90-95%, για το πεπόνι 40-50%, τομάτα 5-8%, αγγούρι 2-3% και μελιτζάνα 2-4% (Μπλέτσος, 2002). Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει ο εμβολιασμός είναι α)αντιμετώπιση παθογόνων εδάφους, β)μεγαλύτερη βλαστική ανάπτυξη, γ)ανοχή στην αλατότητα και δ)ανοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Έτσι ένας τρόπος για να βρεθεί μια λύση ώστε να λυθεί το πρόβλημα των

ασθενειών εδάφους και άλλων προβλημάτων που ταλανίζουν τη γεωργική παραγωγή είναι ο εμβολιασμός. Ο εμβολιασμός των φυτών ήταν γνωστός από τα αρχαία χρόνια. Οι Κινέζοι τον εφαρμόζαν στα δέντρα από το 1000 π.Χ., ενώ σύμφωνα με τον Αριστοτέλη (384-322 π.Χ.) και το Θεόφραστο (372-287 π.Χ.) εξοικειωμένοι με τον εμβολιασμό την εποχή εκείνη ήταν οι Έλληνες (Μπλέτσος, 2002). Ο εμβολιασμός στα κηπευτικά εφαρμόστηκε πρώτα από τους Ιάπωνες και τους Κορεάτες στο τέλος της δεκαετίας του 1920 με εμβολιασμό καρπουζιάς σε νεροκολοκυθιά. Αργότερα, κατά το 1950, εμβολιάστηκαν μελιτζάνες στο άγριο είδος *Solanum integrifolium* (Rivero, 2003).

1.6.1 Πλεονεκτήματα Εμβολιασμού

Με την επικείμενη κατάργηση του βρωμιούχου μεθυλίου το 2005, μια απόφαση που πάρθηκε το 1997 από 168 χώρες μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, με την αιτιολογία ότι είναι α) επικίνδυνο για την υγεία του αγρότη που το εφαρμόζει β) μολύνει το υπόγειο νερό γ) επιβαρύνει τα προϊόντα με υπολείμματα που είναι επικίνδυνα για τους καταναλωτές. Το βρωμιούχο μεθύλιο αποτελεί την καλύτερη μέθοδο αντιμετώπισης κατά των ασθενειών όπως η φουζαρίωση. Άλλες λύσεις που έχουν προταθεί για την αντικατάσταση του βρωμιούχου μεθυλίου είναι η υδροπονία, που είναι ένα σύστημα παραγωγής που ανεβάζει αρκετά το κόστος παραγωγής, απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό και υψηλό κόστος πρώτης εγκατάστασης. Επίσης τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια ραγδαία αύξηση της τιμής του βρωμιούχου μεθυλίου που επιβαρύνει την τιμή του προϊόντος. Ο εμβολιασμός αποτελεί μια καλή μέθοδο ώστε να αντικαταστήσει το βρωμιούχο μεθύλιο.

Άλλο σημαντικό πλεονέκτημα του εμβολιασμού είναι η ανοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες. Καθώς σε καλλιέργειες λαχανικών δεν προκαλούν ζημιές μόνο οι θερμοκρασίες κοντά στους 0°C αλλά προκαλούνται φυσιολογικές ζημιές και κάτω από τους 12°C. Οι χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους μειώνουν την

παραγωγή ως αποτέλεσμα της μείωσης πρόσληψης νερού και άλλων θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά. Επίσης συνήθως η θερμοκρασία του εδάφους αυξάνεται με μικρότερους ρυθμούς σε σχέση με τη θερμοκρασία του αέρα, η θερμοκρασία στις ρίζες παραμένει χαμηλή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Άρα χρειάζονται φυτά με ριζικό σύστημα που είναι ανθεκτικό σε χαμηλές θερμοκρασίες. Για παράδειγμα το αγγούρι (*Cucumis sativus*) συχνά εμβολιάζεται πάνω στο *Curcubita ficifolia* ή σε διάφορους γενότυπους του *Sicyos angulatus* τα οποία είναι ανθεκτικά σε χαμηλές θερμοκρασίες (Rivero, 2003).

Άλλο σημαντικό πλεονέκτημα είναι η ανοχή στην αλατότητα. Παλαιότερα δεν υφίστατο τέτοιο πρόβλημα παρά μόνο κοντά σε ακτές, αλλά σήμερα με τις γεωργικές πρακτικές που χρησιμοποιούνται, με την υπερχρησιμοποίηση χημικών λιπασμάτων, το πρόβλημα της αλατότητας των εδαφών είναι σοβαρό. Η αλατότητα δημιουργεί φυσιολογικές και μορφολογικές αλλαγές στο φυτό. Επίσης διαταράσσει τη σχέση του νερού με το φυτό. Έχει δυο μορφές, την οσμωτική και την ιοντική. Όπου στην οσμωτική το εδαφικό διάλυμα κοντά στις ρίζες έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση αλάτων, άρα υπάρχει αποβολή νερού από τις ρίζες για να υπάρξει ισορροπία και η ιοντική, δηλαδή υπάρχουν ορισμένα ιόντα όπως του Cl^- και Na^+ σε συγκεντρώσεις που είναι τοξικές για το φυτό. Άρα χρειάζεται ριζικό σύστημα που είτε προσλαμβάνει τα άλατα σε μεγάλες συγκεντρώσεις και τα εναποθέτει σε στελέχη και φύλλα χωρίς να ζημιώνει το φυτό είτε να μη προσλαμβάνει τα άλατα παρά μόνο το νερό.

Κάτι που αξίζει να σημειωθεί είναι το ότι με τη μέθοδο του εμβολιασμού πετυχαίνουμε πιο εύρωστα φυτά με μεγαλύτερη βλαστική ανάπτυξη. Υπάρχει επέκταση της περιόδου συγκομιδής, άρα πετυχαίνεται μεγαλύτερη παραγωγή που έχει ως τελικό αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη οικονομική πρόσοδο για τον παραγωγό. Τα φυτά είναι πιο εύρωστα εξαιτίας του μεγαλύτερου ριζικού συστήματος, άρα και εξαιτίας της αύξησης της πρόσληψης νερού και θρεπτικών στοιχείων (Μπλέτσος, 2002).

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει η ανάγκη από τους καταναλωτές να καταναλίσκουν προϊόντα με όσο το δυνατόν λιγότερα υπολείμματα. Με τη χρήση του εμβολιασμού αντιμετωπίζονται προβλήματα όπως οι νηματώδεις (*Meloidogyne*) που απαιτούν φυτοφάρμακα που επιβαρύνουν το τελικό προϊόν. Ακόμα βοηθούν τα φυτά να αντεπεξέλθουν από διάφορες άλλες ασθένειες όπως βακτηρίωση (*Pseudomonas solanacearum*).

1.6.2 Μειονεκτήματα Εμβολιασμού

Βέβαια εκτός από τα παραπάνω πλεονεκτήματα υπάρχουν και κάποια προβλήματα σχετικά με τον εμβολιασμό που δίνουν επιχειρήματα στους επικριτές του. Ένα από αυτά τα προβλήματα είναι το κόστος των εμβολιασμένων φυτών, αφού απαιτούν χρόνο και τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να αναπτυχθούν τα εμβολιασμένα φυτά. Επίσης απαιτούν εξειδικευμένη εργασία. Τα προβλήματα αυτά μπορούν να επιλυθούν με τη χρήση ειδικών μαχαιριών, μέχρι και ρομπότ εμβολιασμού. Επίσης εξειδικευμένα άτομα ώστε να παρουσιάζουν μεγαλύτερη ικανότητα παραγωγής εμβολιασμένων φυτών. Και επίσης χρήση κατάλληλων θαλάμων για τη διατήρηση υγρασίας και θερμοκρασίας ώστε να αναπτυχθούν τα εμβολιασμένα φυτά.

Πολλοί υποστηρίζουν σήμερα ότι η ποιότητα των εμβολιασμένων φυτών είναι υποβαθμισμένη. Σε πείραμα που έγινε το 1996 από τις Τράκα-Μαυρώνα και Κούτσικα-Σωτηρίου Μ. για να μελετηθεί η επίδραση του εμβολιασμού σε δυο εγχώριες ποικιλίες πεπονιού, παρατήρησαν ότι η ποιότητα των παραγόμενων καρπών στα εμβολιασμένα φυτά υστερούσε οργανοληπτικά την ποιότητα των παραγόμενων στα αυτόριζα φυτά. Όσον αφορά στην ποιότητα τα προβλήματα είναι το μέγεθος, το σχήμα και η εμφάνιση του καρπού, η ανούσια γεύση, τα χαμηλά διαλυτά στερεά συστατικά (%) (Brix), το εσωτερικό σάπισμα στον καρπό και η κίτρινη ζώνη στη σάρκα (εμφανίζεται στην κόκκινη σάρκα του καρπουζιού).

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων για το μέγεθος και το σχήμα του καρπού είναι η χρήση των κατάλληλων υποκειμένων. Για την βελτίωση της εμφάνισης του καρπού είναι η κατάλληλη καλλιεργητική πρακτική μειώνοντας τη χρήση υπερβολικών ποσοτήτων λιπασμάτων. Όσον αφορά την ανούσια γεύση και την κίτρινη ζώνη στη σάρκα, απαιτείται η χρήση κατάλληλων υποκειμένων ταυτόχρονα με τις ποικιλίες ώστε να μην επηρεάζεται η γεύση. Για τα χαμηλά διαλυτά στερεά συστατικά (%) (Brix), να υπάρχει έλεγχος της υγρασίας του εδάφους ώστε να μην υπάρχει έλλειψη αυτής. Για το εσωτερικό σάπισμα προτείνεται η διαφυλλική λίπανση με ασβέστιο και μείωση των αζωτούχων λιπάνσεων.

Αντίθετα σε πείραμα που έγινε (Χριστάκου κ.α., 2003) σε μελιτζάνα εμβολιασμένη σε υποκείμενα *Solanum torvum* και *S. sisymifolium* δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους στην οργανοληπτική εξέταση και δεν υπήρχε υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών των εμβολιασμένων φυτών σε σύγκριση με τα αυτόριζα.

Άλλο σοβαρό πρόβλημα είναι η συμβατότητα των εμβολίων, που είναι πολύ σημαντική ώστε να υπάρχει η συγκόλληση εμβολίου και υποκειμένου γιατί διαφορετικά είτε θα υπάρχει αποκοπή εμβολίου είτε θα δημιουργηθούν καχεκτικά φυτά. Άρα χρειάζονται να επιλέγονται τα κατάλληλα υποκείμενα και να βρεθεί η κατάλληλη εποχή ανάπτυξης.

1.6.3 Μέθοδοι Εμβολιασμού

Στα κηπευτικά εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι εμβολιασμού (Oda, 1999):

- εμβολιασμός προσέγγισης με γλωσσίδιο
- εμβολιασμός με σχισμή
- εμβολιασμός εγκοπής και εισαγωγής εμβολίου
- εμβολιασμός υποστήριξης με καρφίτσα
- εμβολιασμός πλάγιας τομής

· εμβολιασμός οριζόντιας τομής

Από τις παραπάνω μεθόδους εφαρμόζεται η μέθοδος της σχισμής για τη μελιτζάνα.

Η μέθοδος εφαρμόζεται ως εξής:

Οι σπόροι του υποκειμένου σπέρνονται 10 μέρες νωρίτερα από τους σπόρους του εμβολίου για να παραχθούν ομοιόμορφα σπορόφυτα ως προς το πάχος του βλαστού. Το εμβόλιο που είναι το εναέριο μέρος στο στάδιο των 4-5 φύλλων εμβολιάζεται πάνω στο υποκείμενο που είναι το ριζικό σύστημα που έχει ήδη 5-6 φύλλα. Οι βλαστοί του εμβολίου και του υποκειμένου κόβονται με 2-3 φύλλα τα οποία και παραμένουν στο εμβόλιο και το υποκείμενο. Το εμβόλιο τοποθετείται μέσα στη σχισμή του υποκειμένου που βρίσκεται στο κέντρο του βλαστού με μήκος 15 cm και συγκρατείται με πλαστικό μανταλάκι (Ολύμπιος, 2001).

Τα εμβολιασμένα φυτά τοποθετούνται σε χώρους με υψηλή σχετική υγρασία (80-90%) και θερμοκρασία 23-28 βαθμούς Κελσίου. Για καλύτερη επιτυχία του εμβολιασμού επιθυμείται η μείωση της διαπνοής των φυτών και αυτό επιτυγχάνεται με αποφυγή της απευθείας έκθεσης των φυτών στις ηλιακές ακτινοβολίες, με σκίαση (με χρήση ελαιοπάνων) για 5-6 μέρες. Παράλληλα πραγματοποιούνται ψεκασμοί υπό μορφή υδρονέφωσης 3-4 φορές την ημέρα ιδιαίτερα κατά τις μεσημβρινές ώρες για τη διατήρηση της υγρασίας πρέπει να ελέγχονται και οι προσβολές από βοτρυτή με τα κατάλληλα μυκητοκτόνα. Μετά από 3-4 ημέρες μειώνεται σταδιακά η θερμοκρασία στους 20-23 βαθμούς Κελσίου ενώ παράλληλα μειώνεται η σχετική υγρασία.

Εφόσον επιτευχθεί η συγκόλληση εμβολίου υποκειμένου, η βλάστηση των εμβολίων αρχίζει μετά από 7-10 μέρες. Σε 20-30 μέρες μετά τον εμβολιασμό τα φυτά είναι έτοιμα για μεταφύτευση στην οριστική τους θέση. Στο σπορείο μετά τον εμβολιασμό γίνονται 1-2 υδρολιπάνσεις με μισό περίπου γραμμάριο ανά φυτό ενός πλήρους με αρκετό φώσφορο (με ιχνοστοιχεία) λιπάσματος

για την απόκτηση γερού ριζικού συστήματος (Τζομπανάκης, 1994).

Κατά τη μεταφύτευση των εμβολιασμένων φυτών στην οριστική τους θέση, το βάθος πρέπει να είναι τόσο ώστε το σημείο συγκόλλησης υποκειμένου εμβολίου να είναι εκτός εδάφους ώστε να μην υπάρξει ριζοβολία του εμβολίου. Επίσης να μη διαβρέχεται με το σύστημα άρδευσης, για να αποφευχθούν οι σήψεις λαιμού.

1.7 Υποκείμενα

Τα τελευταία χρόνια (κυρίως από το 1990 και μετά) βρίσκεται σε εξέλιξη ο εμβολιασμός των κηπευτικών, όπου υποκείμενα ανθεκτικά μπορούν να υποκαταστήσουν τα χημικά προϊόντα (βρωμιούχο μεθύλιο, μυκητοκτόνα κτλ) για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων παθογόνων εδάφους (αδρομυκώσεις, νηματώδεις).

Προϋπόθεση εφαρμογής του εμβολιασμού είναι η ύπαρξη ενός συγγενούς είδους, ποικιλίας ή υβριδίου με ανθεκτικότητα ή υψηλή ανθεκτικότητα στα παθογόνα εδάφους. Αυτό θα μπορέσει να χρησιμοποιηθεί σαν υποκείμενο πάνω στο οποίο θα εμβολιαστεί και θα αναπτυχθεί η επιθυμητή καλλιέργεια. Παράλληλα θα πρέπει να προσδίδει στο εμβολιασμένο φυτό ανθεκτικότητα και στις δυσμενείς για την ανάπτυξή του θερμοκρασίες εδάφους. Τέλος θα πρέπει να εξασφαλίζει ικανοποιητική, ποσοτικά και ποιοτικά, παραγωγή καρπών.

Σήμερα υπάρχουν στην αγορά ποικιλίες που διαθέτουν πέρα από την ανθεκτικότητα και μια συμβατότητα με τα πιο γνωστά υβρίδια, υψηλή ή μέση ζωηρότητα και ρωμαλέο στέλεχος που επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό κατά τον εμβολιασμό. Ως υποκείμενα μελιτζάνας στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα είδη όπως το *Lycopersicon hirsutum*, *Solanum torvum* και το *Solanum sisymprifolium* κ.α..

1.8 Σκοπός του πειράματος

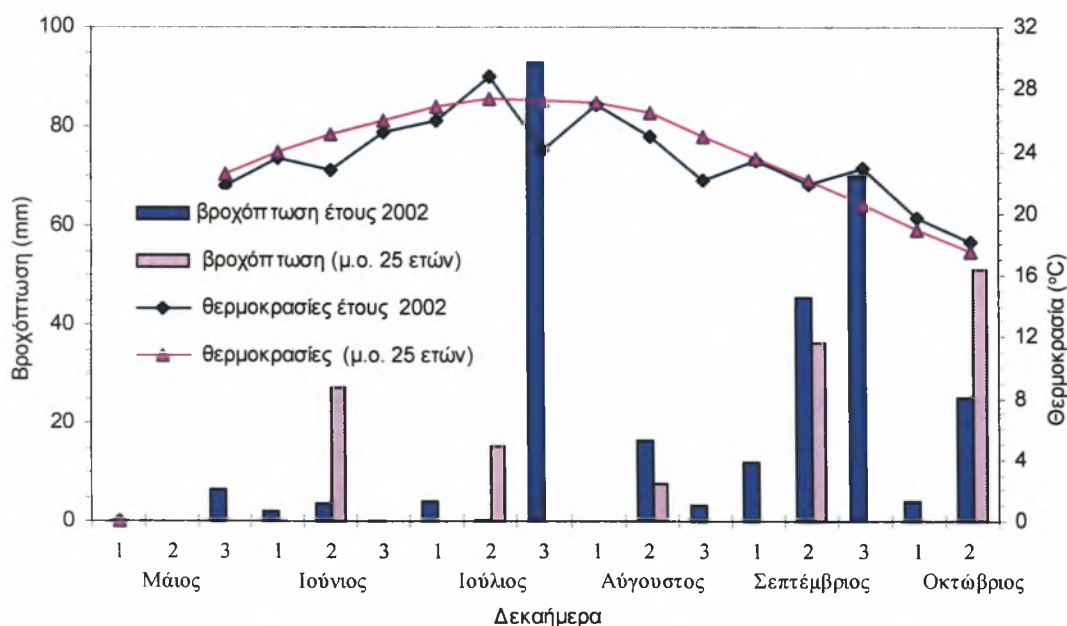
Σκοπός του πειράματος ήταν να αξιολογηθεί συγκριτικά η απόδοση, η πρωιμότητα, η συμπεριφορά και η παραγωγή σπόρων μιας ποικιλίας μελιτζάνας εμβολιασμένης σε δυο υποκείμενα σε σχέση με την ποικιλία ως αυτόριζη υπο συνθήκες θερμοκηπίου και υπαίθρου.

Κεφάλαιο 2

2. Υλικά και Μέθοδοι

2.1 Κλιματικά Δεδομένα

Το πείραμα έγινε στον πειραματικό αγρό του αγροκτήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, με γεωγραφικό πλάτος $39^{\circ}23'$ και γεωγραφικό μήκος $22^{\circ}45'$, την καλλιεργητική περίοδο του έτους 2002. Τα μετεωρολογικά δεδομένα (θερμοκρασία αέρα και βροχόπτωση) καταγράφηκαν σε ωριαία βάση σε πλήρως αυτοματοποιημένο μετεωρολογικό σταθμό που υπήρχε σε απόσταση 50 μέτρων από τον πειραματικό αγρό. Στο σχήμα 1 παρουσιάζονται τα μετεωρολογικά δεδομένα θερμοκρασίας και βροχόπτωσης κατά τη διάρκεια της περιόδου 2002, και συγκρίνονται με τους αντίστοιχους μέσους όρους 25 ετών για την υπό μελέτη περιοχή.



Σχήμα 1. Μέση ημερήσια θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$, μ.ο. δεκαήμερου) και βροχόπτωση (mm ανά δεκαήμερο) στο Βελεστίνο κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου του έτους 2002.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 1, το θέρος του 2002 ήταν αρκετά υγρό με διπλάσια περίπου βροχόπτωση (περίπου 250mm από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο) από ένα μέσο θέρος. Ιδιαίτερα βροχεροί ήταν οι μήνες Ιούλιος και Σεπτέμβριος με βροχόπτωση 98 και 127 mm, αντίστοιχα. Επίσης, η καλλιεργητική περίοδος του 2002 χαρακτηρίστηκε από ηπιότερες θερμοκρασίες από ένα μέσο έτος (σχήμα 1).

2.2 Μεταχειρίσεις

Το πείραμα έγινε το 2002 στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Η μεταφύτευση για το θερμοκήπιο έγινε στις 6-4-2002 και στην ύπαιθρο 20-4-2002. Το πείραμα περιελάμβανε φυτά εμβολιασμένα και αυτόριζα. Ως υποκείμενα χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω α) υβρίδιο του είδους *Lycopersicon hirsutum*, το HEMAN που είναι ανθεκτικό στην πυρινοχαίτη και στους νηματώδεις. β) υβρίδιο του είδους *Lycopersicon esculentum*, το PRIMAYERA που είναι ανθεκτικό στο βερτισίλιο και στους νηματώδεις. Μάρτυρας χρησιμοποιήθηκε το υβρίδιο RIMA ως αυτόριζο. Η προμήθεια των φυτών έγινε από την εταιρεία «Γεωπονικό Σπίτι». Τα φυτά βρίσκονταν στο στάδιο των τριών φύλλων. Η μεταφύτευση έγινε από γλαστράκια όπου είχαν τοποθετηθεί τα φυτά και μεταφυτεύτηκαν στον αγρό στο στάδιο των τεσσάρων φύλλων.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες τεμαχίων RCB. Οι διαστάσεις του πειραματικού τεμαχίου ήταν 1x5,6 m με αποστάσεις μεταφύτευσης 0,8x1 m. Ο αριθμός των επαναλήψεων ήταν τρεις και ο αριθμός των επεμβάσεων ήταν τρεις:

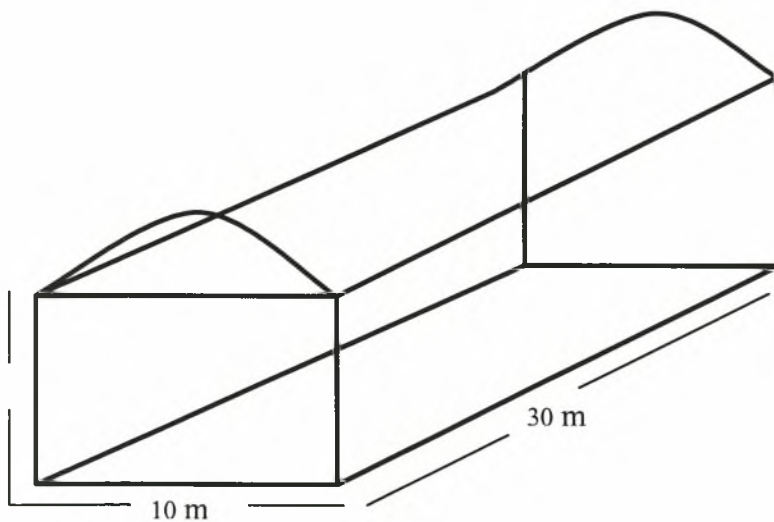
1)Υβρίδιο RIMA εμβολιασμένο πάνω στο υποκείμενο HEMAN (R.H)

2)Υβρίδιο RIMA εμβολιασμένο πάνω στο υποκείμενο PRIMAYERA (R.P)

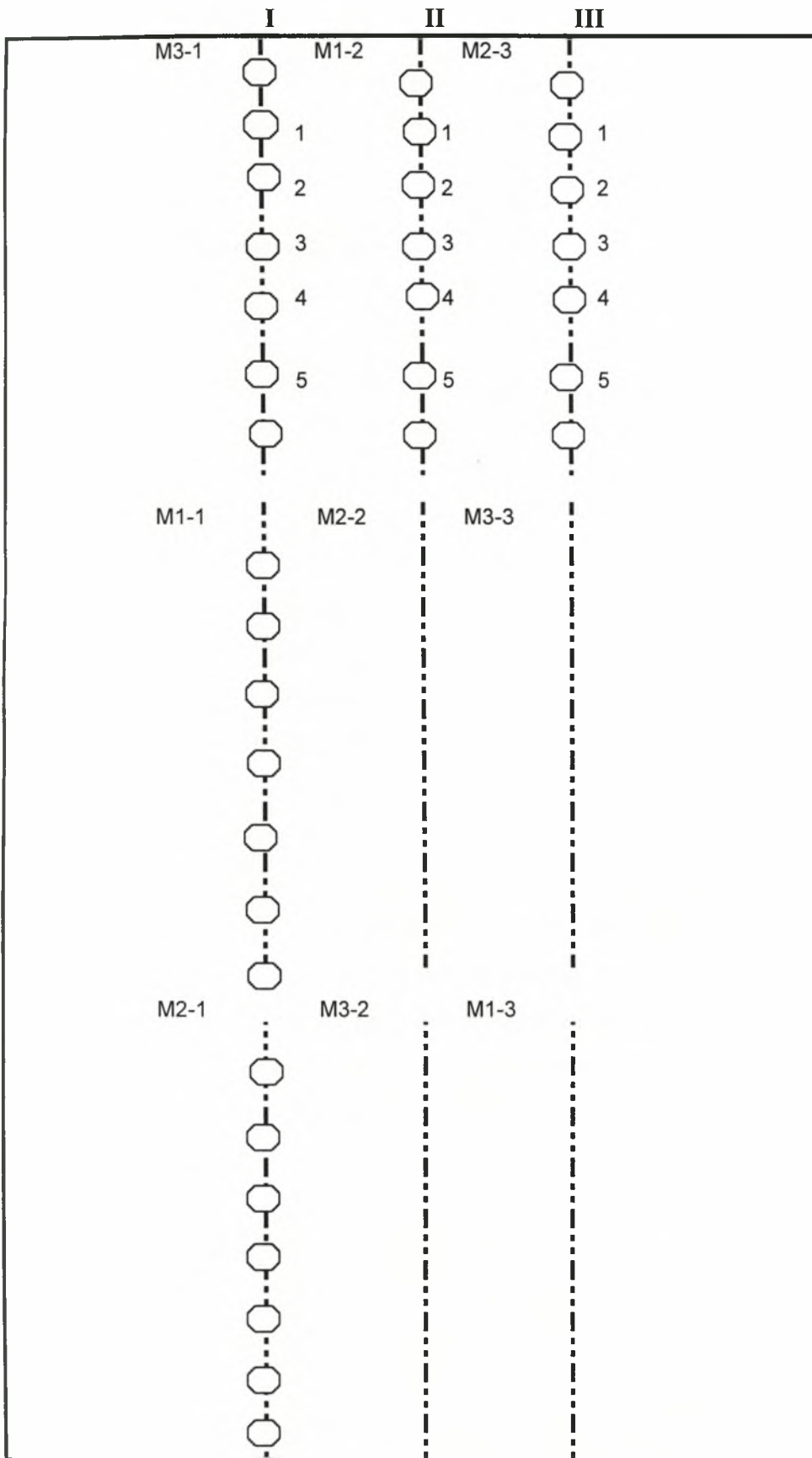
3)Υβρίδιο RIMA ως αυτόριζο (μάρτυρας) (R). Ο εμβολιασμός έγινε με την μέθοδο της σχισμής.

Επίσης στο θερμοκήπιο έγινε κάλυψη του εδάφους με μαύρο πλαστικό με σκοπό α) την εμπόδιση ανάπτυξης των ζιζανίων (μείωση ανταγωνισμού μεταξύ καλλιέργειας και ζιζανίων σε θρεπτικά συστατικά και νερό β) διατήρηση της εδαφικής υγρασίας γ) μείωση της εξάτμισης από το έδαφος δ) αύξηση της θερμοκρασίας κοντά στη ρίζα.

Ως σύστημα άρδευσης χρησιμοποιήθηκε το σύστημα στάγδην στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο. Έγινε χρήση σωλήνων (ένας για κάθε γραμμή φυτών) όπου τοποθετήθηκαν σταλακτήρες κάθε 80cm δηλαδή ένας για κάθε φυτό. Η παροχή στο σύστημα στάγδην ήταν μικρή περίπου 4 l/h με αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών του νερού λόγω εκροής και την διαβροχή ορισμένου όγκου εδάφους.



Σχήμα 2. Τύπος θερμοκηπίου (τροποποιημένο τοξωτό).



Σχήμα 3. Σχέδιο αγρού στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο.

Στο σχέδιο αγρού τα σύμβολα M3-1 σημαίνει 3^η μεταχείριση 1^η επανάληψη, M1-2 σημαίνει 1^η μεταχείριση 2^η επανάληψη, δηλαδή το πρώτο νούμερο δηλώνει τη μεταχείριση και το δεύτερο την επανάληψη.

2.3 Καλλιεργητικές φροντίδες

A) Πότισμα

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών βασικός στόχος ήταν η διατήρηση της εδαφικής υγρασίας σε ικανοποιητικά επίπεδα τουλάχιστον κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης, όπου οι απαιτήσεις σε νερό είναι μικρές. Μετά τις 30/6 ακολουθούν συχνά και σε μικρές δόσεις ποτίσματα. Η παροχή του κάθε σταλάκτη ήταν 4,2 l/h τόσο για την ύπαιθρο όσο και για το θερμοκήπιο. Η μεγαλύτερη δόση νερού χορηγήθηκε κατά το στάδιο της συγκομιδής γιατί τότε κινδύνεψαν οι καρποί να αποκτήσουν πικρή γεύση λόγω της έλλειψης νερού.

B) Σκάλισμα

Τακτικά κατά τη διάρκεια του πειράματος απομακρυνόταν τα ζιζάνια τα οποία εκφύονταν γύρω από την ρίζα του φυτού στο θερμοκήπιο. Ενώ στην ύπαιθρο απομακρύνονταν τα ζιζάνια τόσο από τη ρίζα των φυτών όσο και στο χέρσο μεταξύ των γραμμών φύτευσης. Η εκρίζωση των ζιζανίων κοντά στη ρίζα έγινε με το χέρι ενώ στο διάστημα μεταξύ των γραμμών φύτευσης έγινε με την τσάπα.

Γ) Ψεκασμοί (ραντίσματα)

Γινόταν προληπτικοί ψεκασμοί για την καταπολέμηση του περονόσπορου. Συγκεκριμένα 20/3, 8/4, 16/4, 26/4, 5/5, 15/5, 22/5 και 30/5 έγιναν προληπτικοί ψεκασμοί με το σκεύασμα ANTRACOL COMBI (propineb+triadimefon) στις δόσεις που αναγράφονται στην συσκευασία του σκευάσματος για την αντιμετώπιση του περονόσπορου. Στις 26/4 παρατηρήθηκαν στην

φυλλική επιφάνεια των φυτών της υπαίθρου προσβολές από βακτήριο και έγινε ψεκασμός με το σκεύασμα Cupgravit (οξυχλωριούχος χαλκός) στις δόσεις που αναγράφονται στο σκεύασμα. Στις 11/6 παρατηρήθηκε στην φυλλική επιφάνεια των φυτών του θερμοκηπίου τετράνυχος και έγινε ψεκασμός με το σκεύασμα Vendex (fenbutatin oxide) στις δόσεις που αναγράφονται.

Δ) Υποστύλωση

Τα φυτά μελιτζάνας στο θερμοκήπιο υποστυλώθηκαν με την χρήση σπάγκου δένοντας το κεντρικό στέλεχος του κάθε φυτού και 2-3 πλάγιους βλαστούς του φυτού. Στην ύπαιθρο χρησιμοποιήθηκαν καλάμια τα οποία στερεώθηκαν στο έδαφος και επάνω τους δέθηκαν τα φυτά της μελιτζάνας. Αφέθηκαν 3-4 βλαστοί σε κάθε φυτό.

2.4 Συγκομιδή

Η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά στις 22/5 (76 ημέρες μετά την μεταφύτευση) για τα φυτά μελιτζάνας που βρίσκονταν στο θερμοκήπιο και τα φυτά που βρίσκονταν στην ύπαιθρο στις 18/6 (88 ημέρες από την μεταφύτευση). Τα κριτήρια που καθόριζαν ποιοι καρποί θα συγκομιστούν ήταν εμπειρικά. Τέτοια ήταν το μέγεθος του καρπού και αν ο καρπός άρχιζε να «ξεθωριάζει» από τη μύτη (έναντι του μίσχου) και σταδιακά συνέχιζε το ξεθώριασμα προς τον κάλυκα (Ολύμπιος, 2001). Η συγκομιδή γινόταν κάθε 7 ημέρες μέχρι τις 23 Οκτωβρίου που ήταν η τελευταία φορά (δηλαδή 213 ημέρες από τη μεταφύτευση για την ύπαιθρο και 227 ημέρες για το θερμοκήπιο).

2.5 Παρατηρήσεις – Μετρήσεις

Κατά τη διάρκεια του πειράματος πάρθηκαν διάφορες μετρήσεις και παρατηρήσεις. Όσον αφορά το ύψος των φυτών παίρνονταν μετρήσεις κάθε 7 ημέρες μέχρι 120 ημέρες από τη μεταφύτευση, μετρώντας το ύψος του κεντρικού στελέχους κάθε φυτού. Στις 5/6 καταστράφηκε το πρώτο φυτό από κάθε μεταχείριση της κάθε επανάληψης, διαχωρίζοντας το φυτό σε στελέχη, φύλλα, άνθη, ώριμους και ανώριμους καρπούς και ζυγίζοντας το κάθε φυτικό μέρος ξεχωριστά για να αξιολογηθούν συγκριτικά με λεπτομέρεια και ακρίβεια η απόδοση των φυτών. Τέλος πάρθηκε δείγμα από το κάθε φυτικό μέρος ξεχωριστά ώστε να τοποθετηθεί στον κλίβανο. Οι ώριμοι και οι ανώριμοι καρποί τεμαχίστηκαν ώστε να επιτευχθεί καλύτερη ξήρανση. Η ξήρανση γινόταν στους 80°C για 48 ώρες. Ακολούθησε το ζύγισμα των δειγμάτων ξεχωριστά και μετά γινόταν αναγωγή του δείγματος στο συνολικό φυτικό μέρος. Η ζύγιση γινόταν με ζυγαριά ακριβείας τριών δεκαδικών ψηφίων (mg).

Επίσης έγινε μέτρηση της φυλλικής επιφάνειας των φυτών. . Οι μετρήσεις του LAI έγιναν με το όργανο SunScan της εταιρείας Delta-T. Αποτελείται από μια φορητή σειρά αισθητήρων ενός μέτρου κατάλληλοι για να μετρούν την ακτινοβολία που παρεμποδίζεται από τα φυτά και να υπολογίζουν το δείκτη φυλλικής επιφάνειας.

Κατά τη διάρκεια συγκομιδής, που γινόταν κάθε 7 ημέρες, ζυγίζονταν οι καρποί ανά φυτό και στο τέλος υπολογιζόταν ο μέσος όρος της απόδοσης των 5 φυτών της κάθε επανάληψης. Έτσι η απόδοση υπολογίστηκε σε kg/φυτό. Ακόμα κατά τη διάρκεια του πειράματος, για τη μελέτη της σποροπαραγωγής στη μελιτζάνα σε δύο φυτά από κάθε επανάληψη για τα οποία δεν παίρνονταν παρατηρήσεις, τοποθετήθηκαν καρτελάκια πάνω στα άνθη όπου σημειώθηκε η ημέρα άνθησης. Αυτά τα άνθη αφέθηκαν ώστε να σχηματισθούν καρποί, οι οποίοι στο στάδιο της πλήρους

ωρίμανσης συγκομίσθηκαν όταν ο καρπός είχε αποκτήσει καφετί χρώμα από μαύρο που είναι το κανονικό χρώμα συγκομιδής και σημειώθηκε η ημέρα συγκομιδής. Στη συνέχεια, στο εργαστήριο, ζυγίστηκε ο κάθε καρπός ξεχωριστά και εξάχθηκαν οι σπόροι από κάθε καρπό. Οι σπόροι κάθε καρπού τοποθετήθηκαν ξεχωριστά μαζί με το καρτελάκι όπου αναγράφονταν η ημερομηνία άνθησης, συγκομιδής και ο αριθμός της επανάληψης και της μεταχείρισης. Αυτοί οι σπόροι ξηράθηκαν σε θερμοκρασία δωματίου (25°C) και έπειτα από 40 ημέρες ζυγίστηκαν με ζυγαριά ακριβείας 3 δεκαδικών ψηφίων (mg) και μετρήθηκαν ξεχωριστά.

2.6 Στατιστική επεξεργασία

Η στατιστική επεξεργασία των μέσων όρων έγινε με το πρόγραμμα MSTAT-C. Έγινε έλεγχος σημαντικότητας για πιθανότητα σφάλματος 5%. Υπολογίστηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά ή διαχωρίστηκαν οι μέσοι όροι με το κριτήριο κατά Duncan.

Κεφάλαιο 3

3. Αποτελέσματα και Συζήτηση

3.1 Γενικά

Οι μετρήσεις που έγιναν επικεντρώθηκαν κυρίως σε παρατηρήσεις όσον αφορά την βλαστική ανάπτυξη και ζωηρότητα των φυτών του πειράματος, την παραγωγή των καρπών και την ποσότητα των σπόρων που περιέχουν οι καρποί.

Κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρούνται διαφορές όχι μόνο μεταξύ των εμβολιασμένων και των αυτόριζων φυτών αλλά και μεταξύ των υποκειμένων πάνω στα οποία εμβολιάστηκε το υβρίδιο μελιτζάνας.

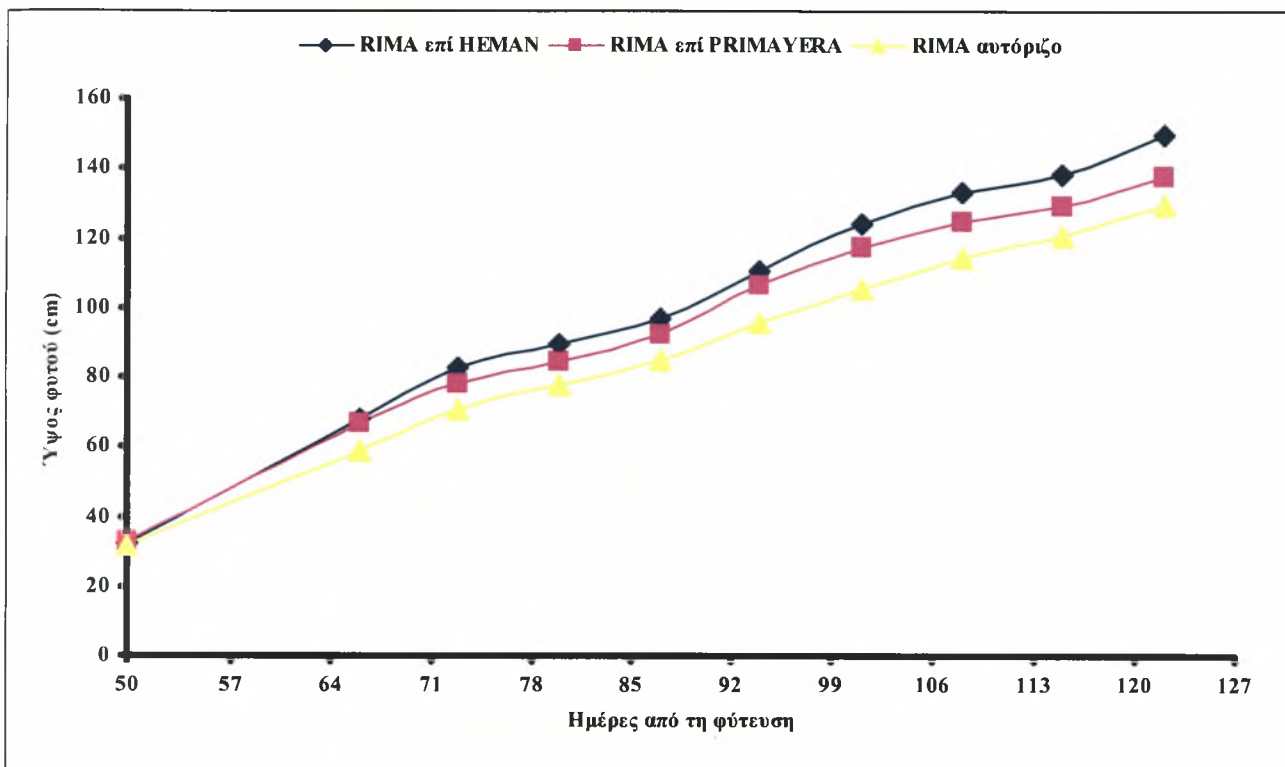
3.2 Ύψος φυτών στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο

Οι μέσοι όροι του ύψους των φυτών στο θερμοκήπιο δίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Ύψος φυτών στο θερμοκήπιο.

Ημερομηνία	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD ₀₅
26/4	32,5	33,0	31,6	NS
12/5	68,1	67,0	58,7	NS
19/5	82,9	78,3	71,2	NS
26/5	89,6	84,3	77,8	NS
2/6	97,1	92,6	85,2	NS
9/6	110,7	106,6	95,7	NS
16/6	124,2	117,4	105,6	NS
23/6	133,5	124,6	114,7	NS
30/6	138,2	129,6	120,7	NS
7/7	149,6	138,1	130,1	NS

Στις 7/7 το ύψος των φυτών που ήταν εμβολιασμένα πάνω στο υποκείμενο HEMAN και στο PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με τα αυτόριζα. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο ύψος για τα φυτά μέσα στο θερμοκήπιο. Το ύψος των φυτών φαίνεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4. Ύψος των φυτών σε cm στο θερμοκήπιο.

Οι μέσοι όροι του ύψους των φυτών στην ύπαιθρο δίνονται στον πίνακα 3.

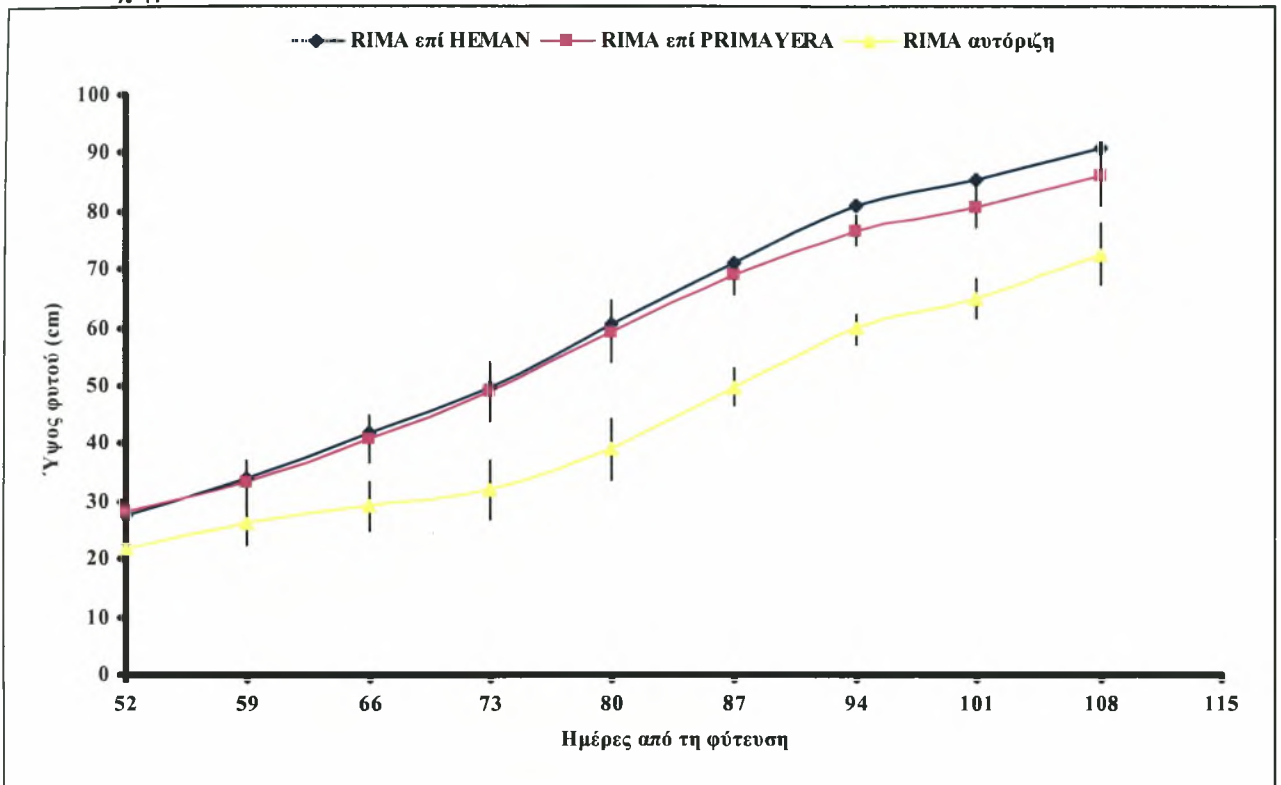
Πίνακας 3. Ύψος φυτών στην ύπαιθρο.

Ημερομηνία	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD₀₅
12/5	27,6	28,1	21,9	4,9
19/5	34,1	33,5	26,2	3,6
26/5	41,9	40,9	29,1	4,1
2/6	49,5	49,1	32,0	5,1
9/6	60,6	59,2	39,0	5,3
16/6	71,1	68,9	49,7	3,2
23/6	80,9	76,7	59,7	2,5
30/6	85,5	80,5	65,0	3,4
7/7	90,9	86,0	72,6	5,2

Το ύψος των φυτών στην τελευταία μέτρηση στις 7/7/2002 έδειξε ότι το ύψος των φυτών που ήταν εμβολιασμένα πάνω στο υποκείμενο HEMAN και στο PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερο κατά 25% και 17,5% αντίστοιχα σε σχέση με τα αυτόριζα. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τα φυτά που βρίσκονται στην ύπαιθρο για όλες τις ημερομηνίες μετρήσεων.

Από τις μετρήσεις και τη στατιστική ανάλυση εξάγεται το συμπέρασμα ότι το ύψος των φυτών που βρίσκονταν στο θερμοκήπιο δεν επηρεάστηκε από το εάν ήταν εμβολιασμένα ή αυτόριζα. Αντίθετα το ύψος των φυτών που ήταν φυτεμένα στην ύπαιθρο επηρεάστηκε από το αν ήταν εμβολιασμένα ή ήταν αυτόριζα. Οπότε τα εμβολιασμένα φυτά κάτω από αντίξοες συνθήκες όπως οι συνθήκες που επικρατούν στην ύπαιθρο παρουσιάζουν βλαστική ανάπτυξη μεγαλύτερη σε σχέση με τα

αυτόριζα. Η μεταβολή του ύψους των φυτών υπαιθρου φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5. Ύψος των φυτών σε cm στην υπαιθρο.

3.2 Χλωρό βάρος στο θερμοκήπιο και την υπαιθρο.

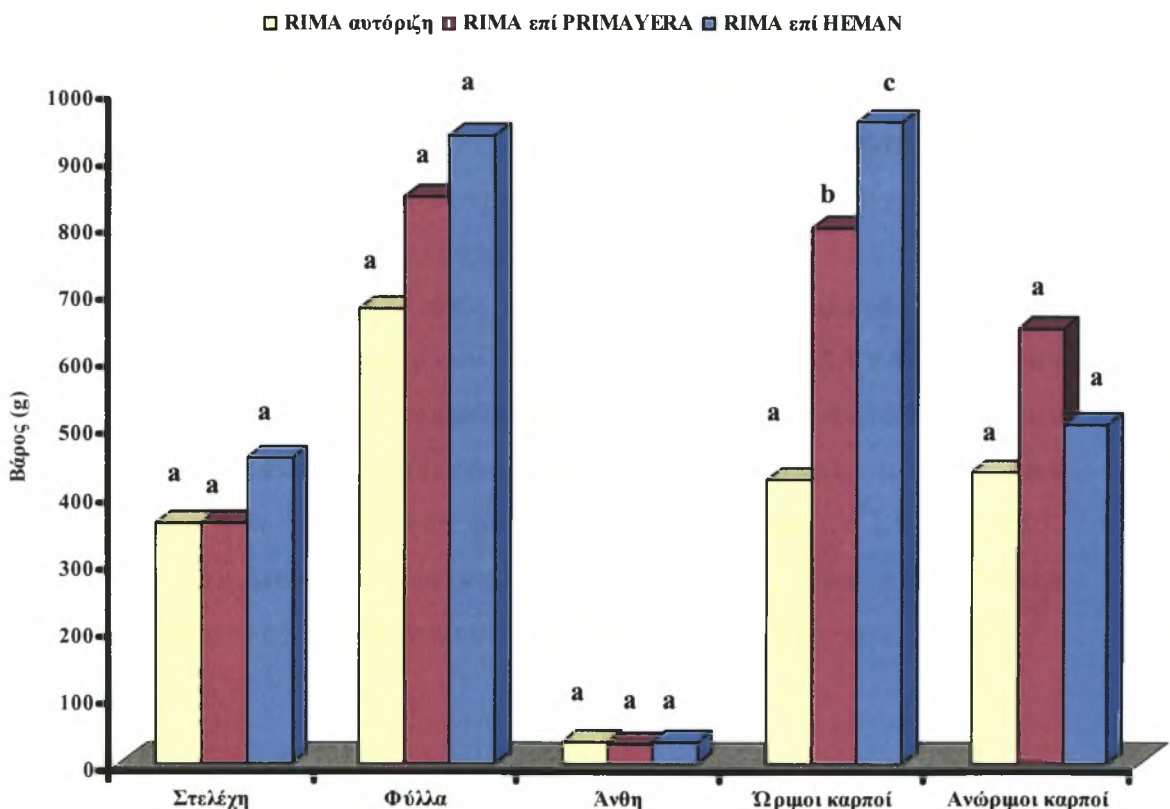
Οι μέσοι όροι του βάρους των φυτικών μερών στο θερμοκήπιο δίνονται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4. Χλωρό βάρος σε g/φυτό, στο θερμοκήπιο.

	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD₀₅
Στελέχη	454,0	356,3	357,6	NS
Φύλλα	933,3	842,3	675,0	NS
Άνθη	30,0	29,0	32,0	NS
Ωριμοί καρποί	954,0	795,3	421,3	84,9
Ανώριμοι καρποί	503,6	647,6	433,3	NS
Σύνολο	2874,6	2670,5	1919,2	NS

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές όσο αφορά το χλωρό βάρος στα στελέχη, στα φύλλα τα άνθη και τους ανώριμους καρπούς. Αντιθέτως υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο χλωρό βάρος των ώριμων καρπών. Δηλαδή το βάρος των ώριμων καρπών για τα αυτόριζα φυτά ήταν 421,3g/φυτό ενώ για τα εμβολιασμένα φυτά στο υποκείμενο HEMAN και PRIMAYERA ήταν 954 και 795,3 αντίστοιχα.

Οι μέσοι όροι της φυλλικής επιφάνειας για τα φυτά στο θερμοκήπιο που ήταν εμβολιασμένα στο υποκείμενο HEMAN και PRIMAYERA ήταν 22400 cm² και 21050 cm² αντιστοίχως. Ενώ για τα αυτόριζα ήταν 19050 cm². Δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων για τον δείκτη φυλλικής επιφάνειας.



Σχήμα 6. Χλωρό βάρος σε g/φυτό στο θερμοκήπιο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο P=0,05.

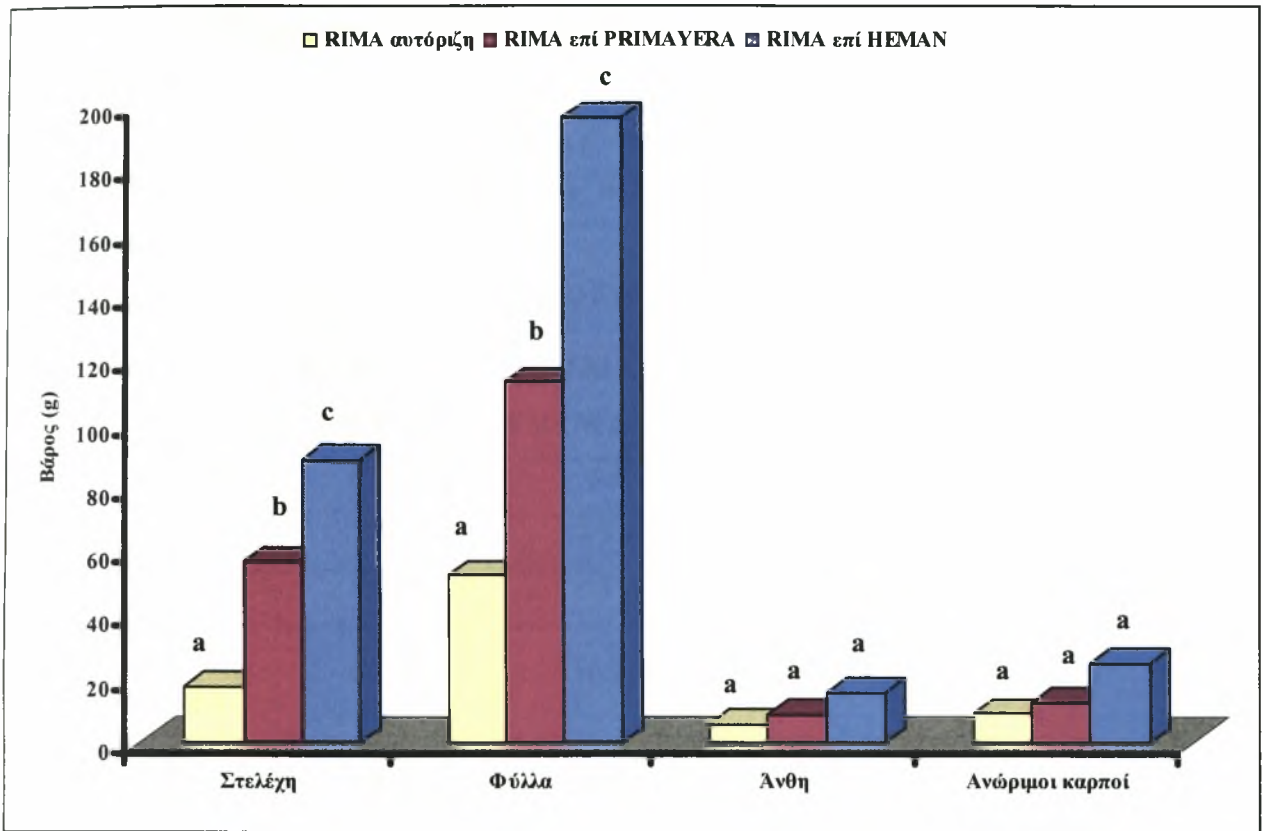
Οι μέσοι όροι του βάρους των φυτικών μερών στην ύπαιθρο δίνονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5. Χλωρό βάρος σε g/φυτό, στην ύπαιθρο.

	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD ₀₅
Στελέχη	89,0	57,0	17,7	27,47
Φύλλα	196,3	113,3	52,7	51,57
Άνθη	15,7	9,0	6,0	NS
Ανώριμοι καρποί	25,0	12,7	9,3	NS
Σύνολο	326,0	192,0	85,7	64,3

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο χλωρό βάρος στην ύπαιθρο. Φαίνεται ότι τα εμβολιασμένα φυτά κάτω από αντίξοες συνθήκες σχηματίζουν περισσότερα φύλλα και στελέχη.

Οι μέσοι όροι της φυλλικής επιφάνειας για τα φυτά που ήταν εμβολιασμένα στο υποκείμενο HEMAN και PRIMAYERA ήταν 5201 cm² και 2938 cm² αντιστοίχως. Ενώ για τα αυτόριζα ήταν 1120 cm². Υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων για τον δείκτη φυλλικής επιφάνειας με LSD_{0.5} 980. Υπάρχει λοιπόν μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια, που πιθανότατα οδηγεί και σε μεγαλύτερη φωτοσυνθετική ικανότητα του φυτού.



Σχήμα 7. Χλωρό βάρος σε g στην ύπαιθρο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο $P=0,05$.

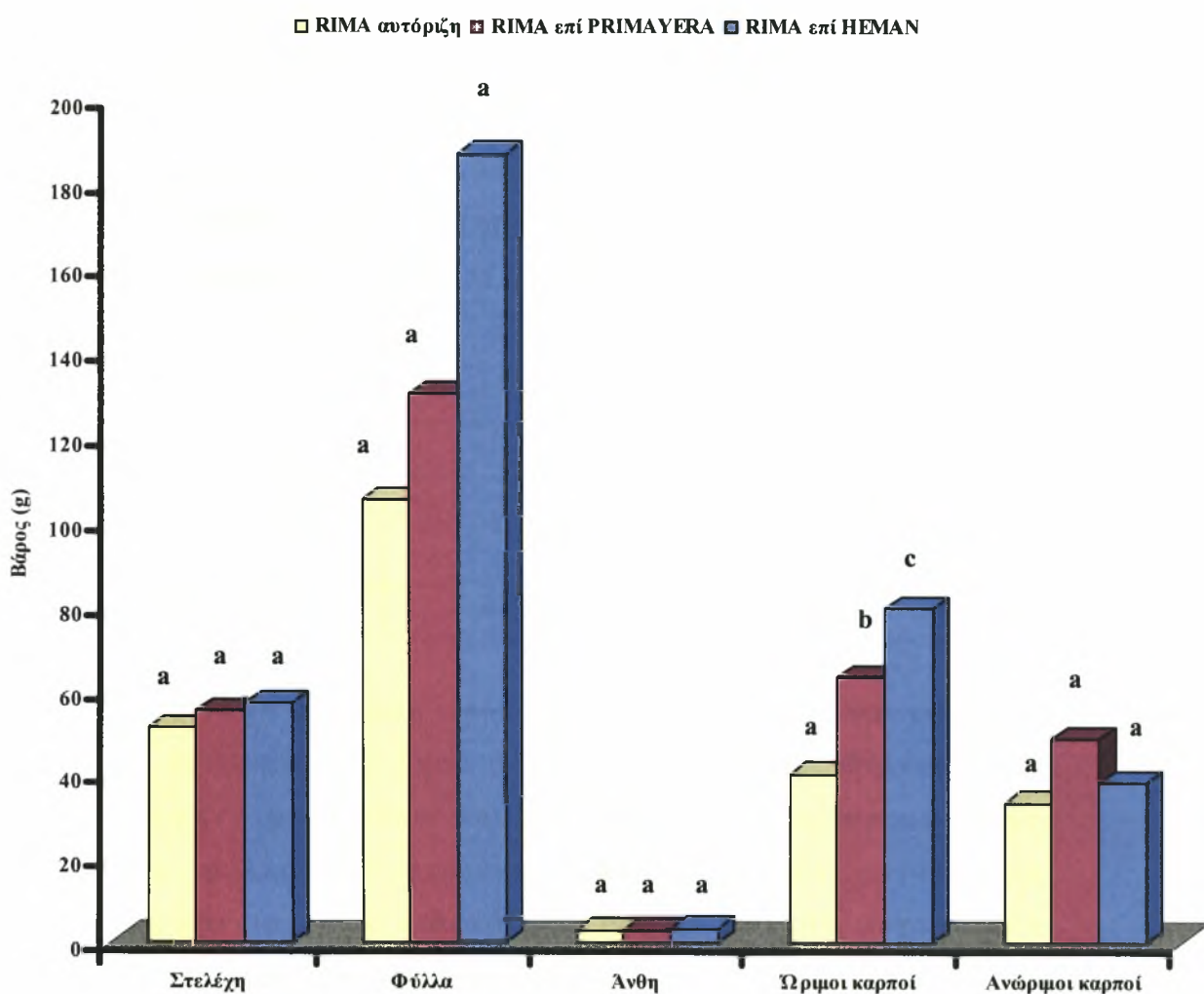
3.3 Ξηρό βάρος στο θερμοκήπιο και την ύπαιθρο.

Οι μέσοι όροι του ξηρού βάρους των φυτικών μερών στο θερμοκήπιο δίνονται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6. Ξηρό βάρος, σε g/φυτό, στο θερμοκήπιο.

	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD₀₅
Στελέχη	57,1	55,4	51,3	NS
Φύλλα	187,3	130,5	105,6	NS
Άνθη	3,5	3,1	3,1	NS
Ωριμοί καρποί	80,0	63,4	40,5	4,6
Ανώριμοι καρποί	38,4	48,8	33,6	NS
Σύνολο	367,2	301,2	234,1	NS

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές όσο αφορά το ξηρό βάρος στα στελέχη, στα φύλλα τα άνθη και τους ανώριμους καρπούς. Αντιθέτως υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο ξηρό βάρος των ώριμων καρπών που σημαίνει ότι το ξηρό βάρος των ώριμων καρπών των φυτών που ήταν εμβολιασμένα στα υποκείμενα HEMAN και PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερο κατά 97,5% και 56% αντίστοιχα σε σχέση με τα αυτόριζα.



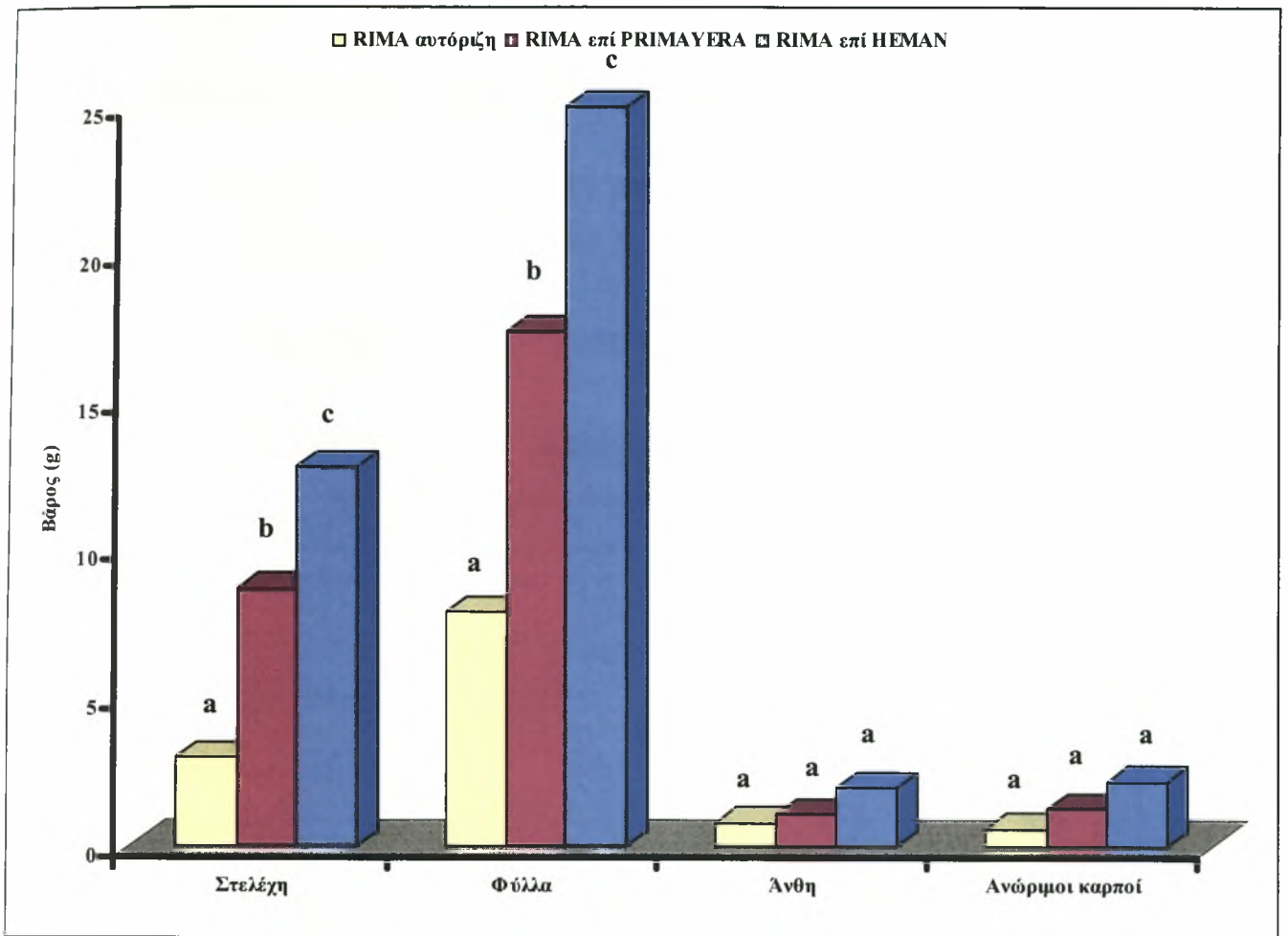
Σχήμα 8. Ξηρό βάρος σε g στο θερμοκήπιο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο $P=0,05$.

Οι μέσοι όροι του ξηρού βάρους των φυτικών μερών στην ύπαιθρο, δίνονται στον πίνακα 7.

Πίνακας 7. Ξηρό βάρος σε g/φυτό, στην ύπαιθρο.

	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD₀₅
Στελέχη	12,8	8,7	3,0	3,16
Φύλλα	25,0	17,4	7,9	8,08
Άνθη	2,0	1,1	0,8	NS
Ανώριμοι καρποί	2,2	1,3	0,6	NS
Σύνολο	42,0	28,5	12,3	9,3

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο ξηρό βάρος στην ύπαιθρο. Φαίνεται ότι τα εμβολιασμένα φυτά κάτω από αντίξοες συνθήκες σχηματίζουν περισσότερα φύλλα και στελέχη. Υπάρχει λοιπόν μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια, που πιθανότατα οδηγεί και σε μεγαλύτερη φωτοσυνθετική ικανότητα του φυτού.



Σχήμα 9. Ξηρό βάρος σε g/φυτό στην ύπαιθρο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο $P=0,05$.

3.3 Απόδοση στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο

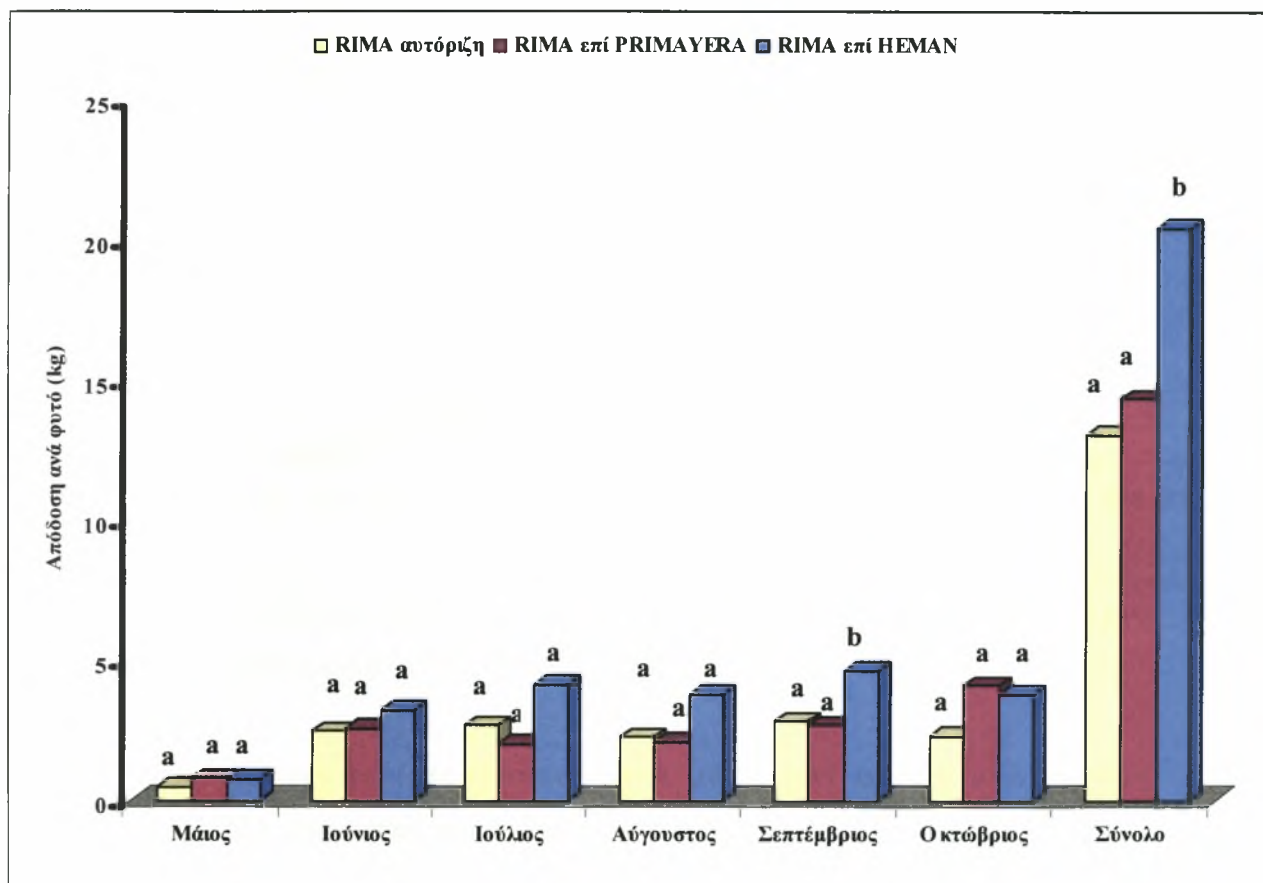
Οι μέσοι όροι αποδόσεων ανά μήνα των φυτών μελιτζάνας στο θερμοκήπιο δίνονται στον πίνακα 8.

Πίνακας 8. Απόδοση καρπών/φυτό σε kg στο θερμοκήπιο.

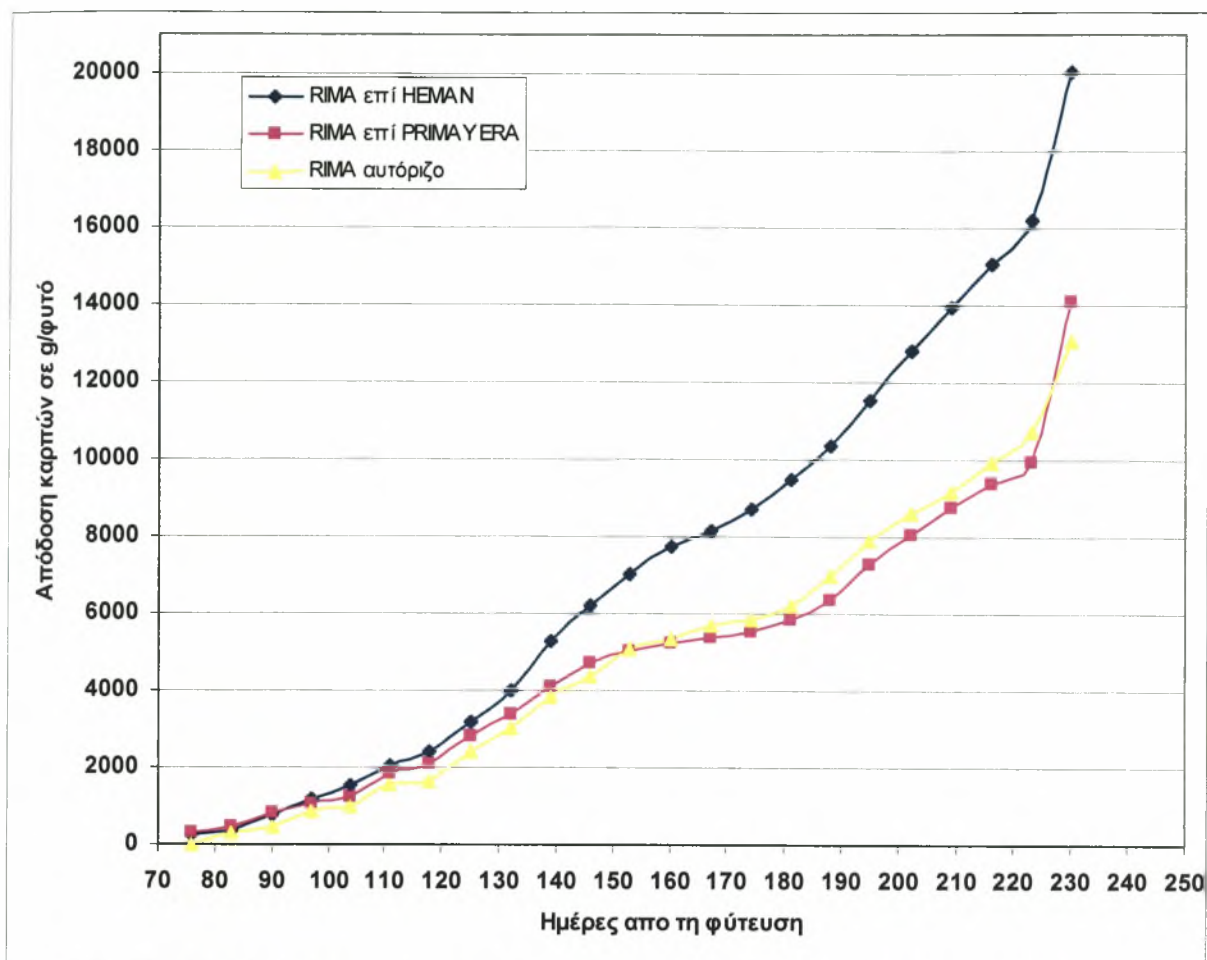
Μήνες	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD ₀₅
Μάιος	0,8	0,8	0,5	NS
Ιούνιος	3,2	2,6	2,5	NS
Ιούλιος	4,2	2,1	2,8	NS
Αύγουστος	3,8	2,1	2,3	NS
Σεπτέμβριος	4,7	2,7	2,7	1,37
Οκτώβριος	3,8	4,1	2,3	NS
Σύνολο	20,5	14,4	13,1	5,02

Σύμφωνα με την στατιστική ανάλυση δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές το μήνα Μάιο, αν και έγινε συγκομιδή 7 ημέρες νωρίτερα στα εμβολιασμένα φυτά σε σχέση με τα αυτόριζα φυτά. Επίσης δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές το μήνα Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Οκτώβριο. Αντίθετα υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές το μήνα Σεπτέμβριο λόγω των ιδιαίτερα χαμηλών θερμοκρασιών που επικράτησαν το μήνα εκείνο. Τη μεγαλύτερη παραγωγή για τα φυτά που ήταν εμβολιασμένα στο υποκείμενο HEMAN συγκομίσθηκε κατά το μήνα Σεπτέμβριο ενώ για τα φυτά που είχαν υποκείμενο το PRIMAYERA το μήνα Οκτώβριο και για τα αυτόριζα το μήνα Ιούλιο. Στη συνολική απόδοση για κάθε μεταχείριση υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Συγκεκριμένα το υβρίδιο που ήταν εμβολιασμένο επί του υποκειμένου HEMAN είχε απόδοση

μεγαλύτερη κατά 56% σε σχέση με τα αυτόριζα. Ενώ η απόδοση των εμβολιασμένων φυτών πάνω στο υποκείμενο PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερη κατά 9,9% σε σχέση με τα αυτόριζα. Υπάρχουν όμως στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποκειμένων έχοντας ως αποτέλεσμα το HEMAN να υπερέχει.



Σχήμα 10. Απόδοση σε kg/φυτό/μήνα στο θερμοκήπιο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο $P=0,05$.



Σχήμα 11. Η κλιμάκωση της απόδοσης των φυτών στο θερμοκήπιο από την ημερομηνία φύτευσης.

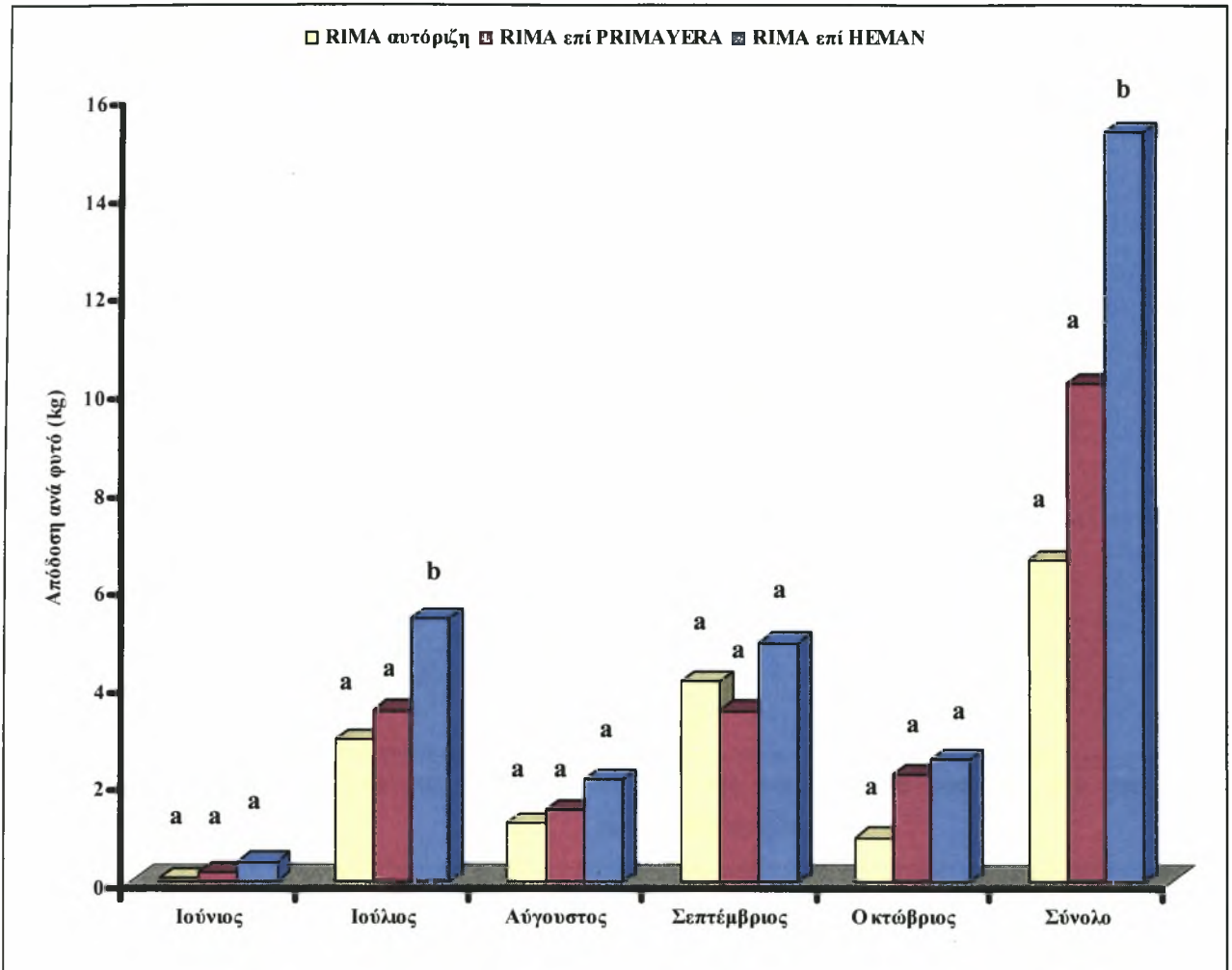
Οι μέσοι όροι των αποδόσεων ανά μήνα των φυτών μελιτζάνας στην ύπαιθρο δίνονται στον πίνακα 9.

Πίνακας 9. Απόδοση ανά φυτό, σε kg, υπαίθρια καλλιέργεια.

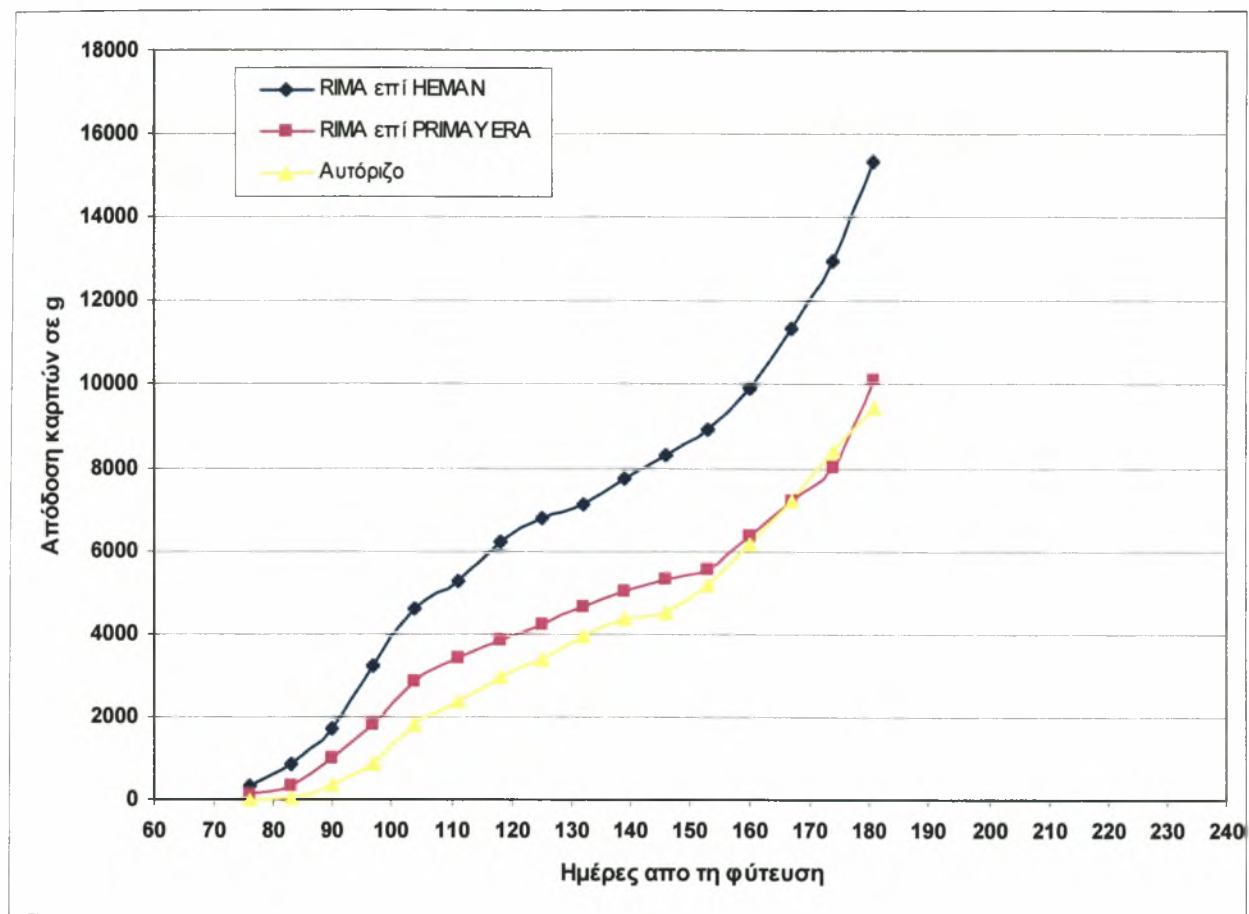
Μήνες	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD ₀₅
Ιούνιος	0,4	0,2	0,1	NS
Ιούλιος	5,4	3,5	2,9	1,15
Αύγουστος	2,1	1,5	1,3	NS
Σεπτέμβριος	4,9	2,9	4,1	NS
Οκτώβριος	2,5	2,1	1,1	NS
Σύνολο	15,3	10,2	9,5	3,89

Σύμφωνα με την στατιστική ανάλυση δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές τον μήνα Ιούνιο αν και τα εμβολιασμένα φυτά ήταν πρωιμότερα κατά 7 ημέρες. Ακόμα δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές το μήνα Αύγουστο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο. Ενώ υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές το μήνα Ιούλιο λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούσαν εκείνη την περίοδο όπως η ύπαρξη βροχών δηλαδή η μέση θερμοκρασία ήταν 25⁰C και η βροχόπτωση 90mm. Η μεγαλύτερη παραγωγή για τα φυτά που ήταν εμβολιασμένα στο υποκείμενο HEMAN συγκομίσθηκε κατά το μήνα Ιούλιο ενώ για τα φυτά που είχαν υποκείμενο το PRIMAYERA το μήνα Ιούλιο και για τα αυτόριζα το μήνα Σεπτέμβριο όταν η μέση θερμοκρασία ήταν 18⁰C και η βροχόπτωση 130mm. Τέλος για την συνολική απόδοση, η απόδοση των φυτών που ήταν εμβολιασμένα πάνω στο υποκείμενο HEMAN ήταν μεγαλύτερη κατά 60% σε σχέση με τα αυτόριζα. Ενώ η απόδοση των φυτών που ήταν εμβολιασμένα πάνω στο υποκείμενο PRIMAYERA ήταν μεγαλύτερη κατά 5,9% σε σχέση με τα αυτόριζα. Επίσης υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποκειμένων και τελικά το HEMAN δίνει καλύτερες αποδόσεις σε σχέση με το PRIMAYERA.

Από τις μετρήσεις και τη στατιστική ανάλυση εξάγεται το συμπέρασμα ότι υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των εμβολιασμένων και των αυτόριζων φυτών τόσο στο θερμοκήπιο όσο και στην ύπαιθρο. Υπήρξε σημαντική αύξηση της παραγωγής των εμβολιασμένων φυτών ιδιαίτερα για το υποκείμενο HEMAN. Ακόμη υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποκειμένων. Δηλαδή δεν είναι απαραίτητο να είναι το φυτό εμβολιασμένο αλλά και το υποκείμενο που είναι πάνω εμβολιασμένο να είναι κατάλληλο ώστε να προσδίδει στο φυτό το χαρακτηριστικό της μεγάλης παραγωγής. Όπως φαίνεται από την παρούσα εργασία το υποκείμενο HEMAN έχει μεγαλύτερη συμβατότητα με τη ποικιλία RIMA σε σύγκριση με το PRIMAYERA.



Σχήμα 12. Απόδοση σε kg/φυτό/μήνα στην ύπαιθρο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο P=0,05.



Σχήμα 13. Η κλιμάκωση της απόδοσης των φυτών στην ύπαιθρο από την ημερομηνία φύτευσης.

3.4 Παραγωγή σπόρων από καρπούς μελιτζάνας στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο

Οι μέσοι όροι των ημερών για την πλήρη ωρίμανση των καρπών, του βάρους των 1000 σπόρων και του βάρους των καρπών από το οποίο προήλθαν οι 1000 σπόροι για το θερμοκήπιο βρίσκονται στο πίνακα 10.

Πίνακας 10. Παράμετροι σποροπαραγωγής στο θερμοκήπιο.

	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD₀₅
Ημέρες ^(a)	53,0	52,7	60,0	NS
Βάρος 1000 σπόρων	15,0	15,1	14,9	NS
Βάρος ^(b)	610,0	640,0	336,7	24
Αριθμός ^(b)	2,1	2,2	1,3	0,6

^(a) από την ανθοφορία μέχρι την πλήρη ωρίμανση

^(b) καρπού απ' όπου προήλθαν οι 1000 σπόροι (g)

Από τον πίνακα 10 φαίνονται πόσες ημέρες χρειάζονται από την ανθοφορία για την πλήρη ωρίμανση των καρπών για παραγωγή σπόρων στο θερμοκήπιο. Δηλαδή για να ωριμάσει ένας καρπός που προέρχεται από ένα αυτόριζο φυτό κατά μέσο όρο είναι 60 ημέρες ενώ τα εμβολιασμένα φυτά χρειάζονται 53 ημέρες. Δηλαδή 7 ημέρες νωρίτερα στοιχείο πρωιμότητας. Το βάρος των 1000 σπόρων τόσο για τα εμβολιασμένα όσο και για τα αυτόριζα παραμένει σταθερό περίπου 15g. Δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Το βάρος του καρπού από όπου προήλθαν οι 1000 σπόροι είναι γύρω στα 336,7g αυτό αντιστοιχεί με 1,3

καρπούς για τα αυτόριζα, ενώ για τα εμβολιασμένα στο υποκείμενο HEMAN και στο PRIMAYERA το βάρος είναι 610 και 640g που αντιστοιχεί με 2,1 και 2,2 καρπούς αντίστοιχα.



Σχήμα 14. Παράμετροι σποροπαραγωγής για το θερμοκήπιο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο $P=0,05$.

Οι μέσοι όροι των ημερών για την πλήρη ωρίμανση των καρπών, του βάρους των 1000 σπόρων και του βάρους των καρπών από το οποίο προήλθαν οι 1000 σπόροι στην ύπαιθρο βρίσκονται στο πίνακα 11.

Πίνακας 11. Παράμετροι σποροπαραγωγής στην ύπαιθρο.

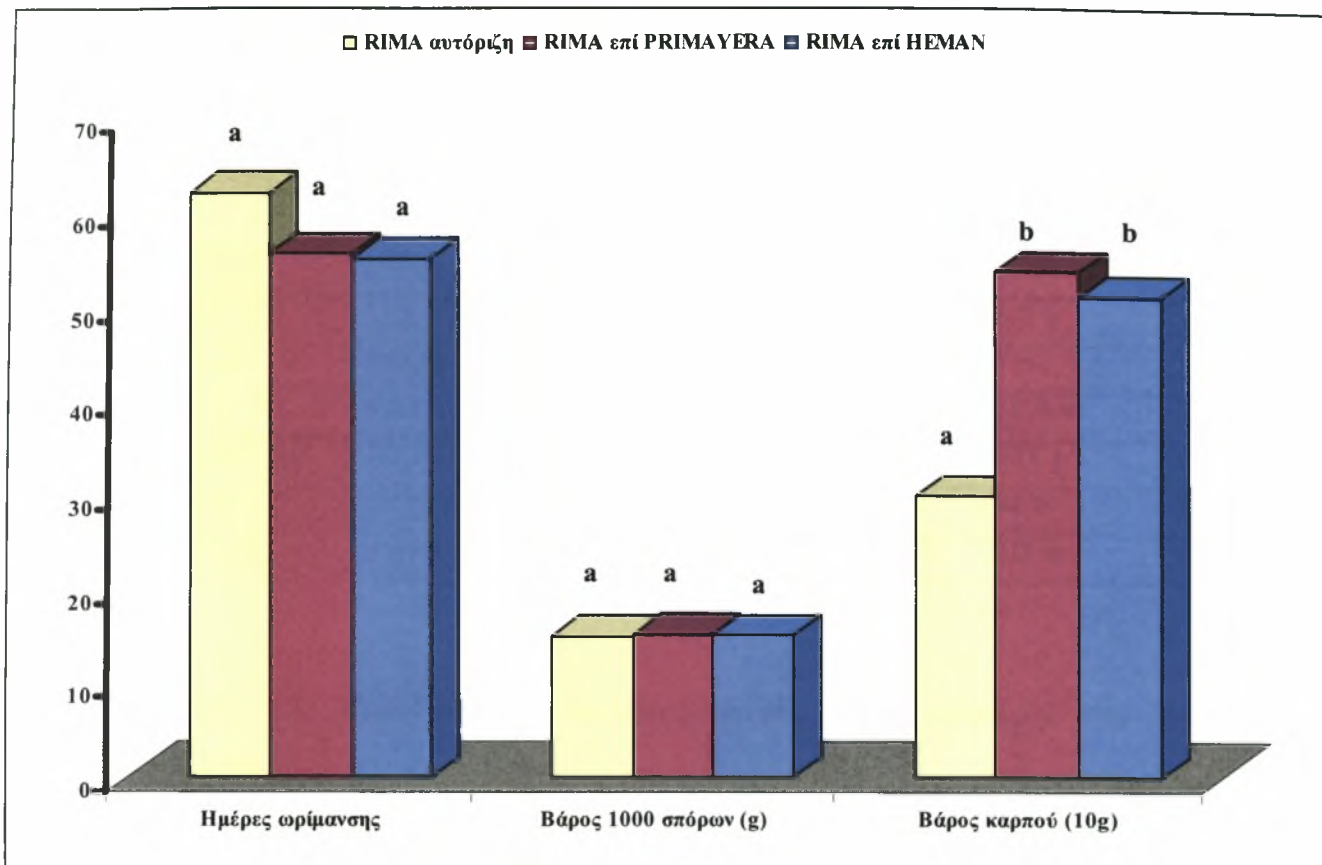
	RIMA επί HEMAN	RIMA επί PRIMAYERA	RIMA αυτόριζο	LSD₀₅
Ημέρες ^(a)	55,0	55,5	62,0	NS
Βάρος 1000 σπόρων	15,1	15,2	15,0	NS
Βάρος ^(b)	510,0	536,7	300,0	33,8
Αριθμός ^(b)	1,6	1,7	1,1	0,5

^(a) από την ανθοφορία μέχρι την πλήρη ωρίμανση

^(b) καρπού απ' όπου προήλθαν οι 1000 σπόροι (g)

Από τον πίνακα 11 φαίνονται πόσες ημέρες χρειάζονται από την ανθοφορία μέχρι την πλήρη ωρίμανση των καρπών στην ύπαιθρο. Έτσι για να ωριμάσει ένας καρπός, από ένα αυτόριζο φυτό, απαιτούνται κατά μέσο όρο 62 ημέρες ενώ για τα εμβολιασμένα φυτά χρειάζονται 55 ημέρες. Δηλαδή 7 ημέρες νωρίτερα, πράγμα που είναι στοιχείο πρωιμότητας. Το βάρος των 1000 σπόρων τόσο για τα εμβολιασμένα όσο και για τα αυτόριζα παραμένει σταθερό περίπου 15g. Δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Ενώ το βάρος του καρπού από όπου προήλθαν οι 1000 σπόροι είναι γύρω στα 300g που αντιστοιχεί σε 1,1 καρπούς για τα αυτόριζα, ενώ για τα εμβολιασμένα στο υποκείμενο HEMAN και PRIMAYERA το βάρος είναι 536,7g και 510g που αναλογεί σε 1,6 και 1,7 καρπούς αντίστοιχα.

Καταλήγοντας, παρατηρείται ότι οι ημέρες που απαιτούνται για την πλήρη ωρίμανση των καρπών για παραγωγή σπόρων για τα εμβολιασμένα φυτά είναι λιγότερες απ' ό τι στα αυτόριζα, κάτι που αποτελεί στοιχείο πρωιμότητας. Το βάρος των 1000 σπόρων παρέμεινε σταθερό, είτε αυτοί προέρχονταν από εμβολιασμένα είτε από αυτόριζα φυτά και επίσης είτε αυτοί παρήχθησαν στο θερμοκήπιο είτε στην ύπαιθρο. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το βάρος του καρπού από το οποίο προήλθαν οι 1000 σπόροι είναι μεγαλύτερο στα εμβολιασμένα απ' ό τι είναι στα αυτόριζα φυτά. Προφανώς οι καρποί των εμβολιασμένων περιέχουν λιγότερους σπόρους, που αυτό σημαίνει καλύτερη ποιότητα για τον καταναλωτή επειδή είναι επιθυμητοί οι καρποί χωρίς σπόρους. Αντίθετα, αυτό το χαρακτηριστικό είναι ανεπιθύμητο για τη σποροπαραγωγή, γιατί εκεί είναι επιθυμητό να υπάρχουν όσο το δυνατόν περισσότεροι σπόροι στον καρπό. Χρήση αυτόριζων φυτών θα οδηγούσε σε μεγαλύτερη παραγωγή σπόρου ανά καρπό, άρα είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται αυτόριζα φυτά για τη σποροπαραγωγή.



Σχήμα 15. Παράμετροι σποροπαραγωγής στην ύπαιθρο. Οι στήλες είναι οι μέσοι όροι των τριών επαναλήψεων, οι τιμές με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο $P=0,05$.

Πίνακας 12. Επίδραση του εμβολιασμού της μελιτζάνας στα υποκείμενα (HEMAN και PRIMAYERA) στην απόδοση και ανάπτυξη του φυτού.

Χαρακτηριστικά	Θερμοκήπιο			Ύπαιθρος		
	RH	RP	R	RH	RP	R
Ύψος φυτών cm	149,6 a	138,1 a	130,1 a	90,9 b	86,0 b	72,6 a
Στελέχη g	454 a	356 a	357 a	89 c	57 b	17,7 a
Φύλλα g	933,3 a	842,3 a	675 a	196,3 c	113,3 b	52,7 a
Φυλ. επιφ. cm ²	22400 a	21050 a	19050 a	5200 c	2938 b	1120 a
Συν. βάρος g	2874 a	2670,5 a	1919 a	326 c	192 b	85,7 a
Απόδοση kg	20,5 b	14,4 a	13,1 a	15,3 b	10,2 a	9,5 a

Πίνακας 13. Παράμετροι σποροπαραγωγής στην ύπαιθρο και στο θερμοκήπιο.

	Θερμοκήπιο			Ύπαιθρος		
	RH	RP	R	RH	RP	R
Ημέρες ^(a)	53,0a	52,7a	60,0a	55,0a	55,5a	62,0a
Βάρος ^(b)	15,0a	15,1a	14,9a	15,1a	15,2a	15,0a
Βάρος ^(c)	610,0b	640,0b	336,7a	510,0b	536,7b	300,0a
Αριθμός ^(c)	2,1b	2,2b	1,3a	1,6b	1,7b	1,1a

(a) από την ανθοφορία μέχρι την πλήρη ωρίμανση.

(b) 1000 σπόρων.

(c) καρπού απ' όπου προήλθαν οι 1000 σπόροι (g).

Κεφάλαιο 4

4. Συμπεράσματα

Από τη διερεύνηση της αύξησης και απόδοσης των φυτών μελιτζάνας προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα.

Παρατηρήθηκε διαφορά στην ύπαιθρο στο ύψος των φυτών στα εμβολιασμένα σε σύγκριση με τα αυτόριζα η οποία ήταν στατιστικώς σημαντική. Δηλαδή ότι τα εμβολιασμένα κάτω από αντίξοες συνθήκες, όπως υψηλές βροχοπτώσεις, παρουσιάζουν μεγαλύτερη βλαστική ανάπτυξη.

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων δείχνουν ότι υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην απόδοση τόσο στην ύπαιθρο όσο και στο θερμοκήπιο μεταξύ των εμβολιασμένων και των αυτόριζων. Ακόμα υπήρξαν διαφορές μεταξύ των υποκειμένων. Χρειάζεται να είναι γνωστές οι ιδιότητες του υποκειμένου όσον αφορά στην απόδοση και να μη χρησιμοποιείται ένα τυχαίο υποκείμενο. Σύμφωνα με τη παρούσα εργασία φαίνεται ότι η απόδοση στο θερμοκήπιο για τα φυτά που είναι εμβολιασμένα στο υποκείμενο HEMAN είναι 25,6 τόνους στο στρέμμα εάν φυτευτούν 1250 φυτά ενώ για το υποκείμενο PRIMAYERA είναι 18 τόνους το στρέμμα και για τα αυτόριζα είναι 16,4 τόνους στο στρέμμα. Άρα ο καλλιεργητής θα έχει μεγαλύτερη πρόσοδο αν χρησιμοποιήσει εμβολιασμένα φυτά διότι είναι και πιο πρώιμα.

Επίσης για την παραγωγή των σπόρων στο θερμοκήπιο και στην ύπαιθρο βρέθηκε ότι οι καρποί που προέρχονται από εμβολιασμένα φυτά ωριμάζουν πλήρως νωρίτερα σε σύγκριση με τους καρπούς που προέρχονται από αυτόριζα φυτά. Επίσης το μέγεθος του καρπού δεν επηρεάστηκε από τον εμβολιασμό. Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι ότι το βάρος του καρπού από όπου προήλθαν 1000 σπόροι για τα αυτόριζα φυτά είναι μικρότερο σε σχέση με τα εμβολιασμένα.

Γενικά ο εμβολιασμός προσφέρει μεγαλύτερες αποδόσεις, φυτά με μεγαλύτερη βλαστική ανάπτυξη. Επίσης παράγονται πιο πρώιμοι καρποί όταν τα φυτά καλλιεργήθηκαν στην ύπαιθρο που είχε δυσμενέστερες καιρικές συνθήκες από ότι το θερμοκήπιο.

Βιβλιογραφία

1. Γαζής Ν., 1994. Αδρομυκώσεις ή τραχειομυκώσεις: Γεωργία Κτηνοτροφία τεύχος 2. σελ. 38-40
2. Δημητράκης Κ., 1998. Λαχανοκομία, Εκδόσεις Αγρότυπος. σελ. 179-191.
3. Μπλέτσος Α. Φ. 2001 Επίδραση του εμβολιασμού της μελιτζάνας στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών και στον έλεγχο της Βερτισιλλίωσης. 20^ο Επιστημονικό Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρίας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών, Τόμος 10, σελ:127-130..
4. Μπλέτσος Α.Φ. 2002. Εμβολιασμός καρποδοτικών κηπευτικών, Γεωργία Κτηνοτροφία τεύχος 10. σελ. 59-69.
5. Oda M. 1999 Grafting of vegetables to improve greenhouse production. Food and Fertilizer Technology Center of Japan.
6. Ολύμπιος, 2001. Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια, Εκδόσεις Σταμούλη. σελ. 245-339
7. Παναγόπουλος Χ. Γ., 1995 Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλη.
8. Rivero, M.R., Ruiz, M.I., RomeroL. 2003. Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. Science and Technology Food, Agriculture & Environment, vol (1): 70-74, 2003.

9. Swider J.M., Ware G.W. and McCollum J.P., 1992
Producing vegetable crops. The Interstate Publishers, Inc.
Danville Illinois USA.
10. Τζομπανάκης Ι. 1994. Υποκείμενα καρπουζιού,
προσαρμογή και συγγένεια με διάφορα υβρίδια, Γεωργία
Κτηνοτροφία τεύχος 8. σελ. 32-35.
11. Τράκα-Μαυρωνά Κ., Κούτσικα-Σωτηρίου Μ., 1998. Η
επίδραση του εμβολιασμού σε δυο εγχώριες ποικιλίες
πεπονιού. 18^ο επιστημονικό συνέδριο της Ελληνικής
Εταιρίας της επιστήμης των Οπωροκηπευτικών, Τόμος 7,
σελ:350-353.
12. Χριστάκου Ε., Αρβανιτογιάννης Ι., ΧαΙ.Α., Μπλέτσος
Φ. και Χ. Γούλας, Επίδραση εμβολιασμού στις ποιοτικές
παραμέτρους της μελιτζάνας. 21^ο Επιστημονικό Συνέδριο
της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των
Οπωροκηπευτικών, 2003 (υπο εκτύπωση).

